



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

IIRO TAINIO  
VASTAAN- JA KÄYTTÖNOTTOVAIHEEN KEHITTÄMINEN  
RAKENNUTTAJAN TOIMINNAN KAUTTA

Diplomityö

Tarkastaja: Jukka Pekkanen, Olli  
Teriö  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen  
tiedekuntaneuvoston kokouksessa  
13. tammikuuta 2016

## TIIVISTELMÄ

**IIRO TAINIO:** Vastaan- ja käyttöönottovaiheen kehittäminen rakennuttajan toiminnan kautta

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 71 sivua, 49 liitesivua

tammikuu 2016

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Talonrakentamisen tuotanto ja talous

Tarkastaja: Jukka Pekkanen, Olli Teriö

Avainsanat: vastaanotto, käyttöönotto, kehittäminen, vastaanottotarkastus, taloudellinen loppuselvitys, itselleluovutus, huoltokirja, laadunvarmistus, takuu aika, käytönopastus, toimintakoe, yhteiskoekäyttö, käyttökoulutus

Talonrakennushankkeen vastaan- ja käyttöönotto on monimutkainen kokonaisuus, joka tähtää hankkeen hallinnan siirtymiseen urakoitsijalta rakennuttajalle sekä rakennuksen käyttö- ja huoltotoiminnan alkamiseen ylläpidon toimesta. Vastaan- ja käyttöönottoon liittyvät tehtävät ja vastuut alkavat hankevaiheessa ja jatkuvat takuuajan päättymiseen asti. Tämä työ selittää rakennushankkeen vastaan- ja käyttöönottoon liittyvät prosessit sekä niiden keskinäiset suhteet. Työssä selitetään vastaan- ja käyttöönoton tehtävät sekä tehtäviin kuuluvat vastuut ja osapuolet. Työssä selvitetään lisäksi kyseisten vaiheiden ongelmakohdat sekä laaditaan uudet toimintamallit niiden ratkaisemiseksi saatujen haastatteluiden pohjalta.

## **ABSTRACT**

**IIRO TAINIO:** Developing handover process in construction project via developers operation

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 71 pages, 49 Appendix pages

January 2016

Master's Degree Programme in Civil Engineering

Major: Construction production

Examiner: Jukka Pekkanen, Olli Teriö

**Keywords:** handover process, development, service manual, quality assurance, maintenance period, application training

Handover process in construction projects is a complex entirety which aims to transition of management of the project from contractor to developer and beginning of buildings application and maintenance by maintenance organisation. Tasks and liabilities related to handover process begins at conceptual phase and lasts until the end of the warranty period. This study explains the processes and their interrelationships in construction projects handover process. Study explains tasks of the handover process as well as liabilities and parties associated in these tasks. Study also examines issues of the handover process. Mentioned issues are solved by making new operations model based on interviews.

## **ALKUSANAT**

Tämä diplomityö on laadittu Turun kaupungin kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen rakennushankkeiden vastaan- ja käyttöönottoiminnan kehittämiseksi ja tukemiseksi syksyllä 2015. Haluan kiittää kaikkia työn tekemiseen osallistuneita.

Turussa, 07.01.2016

Iiro Tainio

# SISÄLLYSLUETTELO

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | JOHDANTO .....  | 1  |
| 1.1    | Diplomityön taustaa.....                                  | 1  |
| 1.2    | Diplomityön tavoitteet .....                              | 1  |
| 1.3    | Diplomityön näkökulma ja rajaus .....                     | 1  |
| 1.4    | Tutkimuksen toteutustapa .....                            | 1  |
| 2.     | KIRJALLISUUSKATSAUS .....                                 | 2  |
| 2.1    | Vastaan- ja käyttöönoton käsitteitä.....                  | 2  |
| 2.1.1  | Vastaanottovaihe.....                                     | 4  |
| 2.1.2  | Vastaanotto .....   | 5  |
| 2.1.3  | Käyttöönottovaihe .....                                   | 5  |
| 2.1.4  | Käyttöönotto .....  | 5  |
| 2.1.5  | Takuuaika .....   | 6  |
| 2.2    | Vastaan- ja käyttöönoton prosessit ja dokumentit .....    | 6  |
| 2.2.1  | Rakennustekniset tarkastukset .....                       | 6  |
| 2.2.2  | Talotekniset tarkastukset .....                           | 8  |
| 2.2.3  | Suunnittelijoiden katselmukset .....                      | 13 |
| 2.2.4  | Viranomaistarkastukset .....                              | 13 |
| 2.2.5  | Luovutusaineisto .....                                    | 14 |
| 2.2.6  | Huoltokirja.....  | 15 |
| 2.2.7  | Vastaanottotarkastus .....                                | 16 |
| 2.2.8  | Taloudellinen loppuselvitys.....                          | 18 |
| 2.2.9  | Käytönopastus.....  | 19 |
| 2.2.10 | Takuutarkastus .....                                      | 19 |
| 2.3    | Rakennushankkeen osapuolet .....                          | 19 |
| 2.3.1  | Rakennuttaja .....  | 19 |
| 2.3.2  | Rakentaja/urakoitsija.....                                | 20 |
| 2.3.3  | Suunnittelija.....  | 21 |
| 2.3.4  | Käyttäjä .....  | 22 |
| 2.3.5  | Rakennusviranomainen .....                                | 22 |
| 2.3.6  | Ylläpito.....   | 22 |
| 3.     | TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN.....      | 23 |
| 3.1    | Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät .....                  | 23 |
| 3.1.1  | Osallistuva havainnointi .....                            | 23 |
| 3.1.2  | Haastattelu .....   | 24 |
| 3.2    | Aineiston kerääminen ja dokumentointi .....               | 24 |
| 3.2.1  | Nykyisen toimintamallin selvittäminen .....               | 24 |
| 3.2.2  | Nykyisen toimintamallin ongelmakohtien selvittäminen..... | 25 |
| 3.3    | Uusien toimintatapojen ja ratkaisumallien teko .....      | 26 |
| 3.4    | Uuden toimintamallin testaaminen .....                    | 26 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.    | VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON NYKYISET TOIMINTATAVAT JA – OHJEET .....                     | 27 |
| 4.1   | Vastaan- ja käyttöönotto prosesseina.....   | 27 |
| 4.2   | Vastuunjako vastaan- ja käyttöönottoon liittyvissä tehtävissä.....                    | 30 |
| 4.2.1 | Suunnitteluvaiheen tehtävät ja vastuut.....   | 31 |
| 4.2.2 | Rakentamisen ja toimintakokeiden aikaiset tehtävät ja vastuut ....                    | 32 |
| 4.2.3 | Vastaanottotarkastuksen tehtävät ja vastuut.....                                      | 34 |
| 4.2.4 | Takuuaikaiset tehtävät ja vastuut.....  | 34 |
| 5.    | VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON TOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN.                                 | 36 |
| 5.1   | Vastaan- ja käyttöönoton nykytilanne haastateltavien näkökulmasta .....               | 36 |
| 5.1.1 | Tärkeimmät tehtävät .....   | 36 |
| 5.1.2 | Vastaanottosuunnittelu .....  | 36 |
| 5.1.3 | Vastuuhenkilöt.....   | 37 |
| 5.1.4 | Aikatauluttaminen.....  | 38 |
| 5.2   | Vastaan ja käyttöönoton haasteet .....  | 38 |
| 5.2.1 | Laadulliset haasteet .....  | 38 |
| 5.2.2 | Aikataululliset haasteet .....  | 40 |
| 5.2.3 | Projektin johtamisen haasteet .....   | 42 |
| 5.3   | Toimintatapojen kehittäminen.....   | 44 |
| 5.3.1 | Sopimusten tekeminen ja rakentamisen ennakointi.....                                  | 44 |
| 5.3.2 | Laatu ja itselleluovutukset.....  | 46 |
| 5.3.3 | Aikataulu .....   | 47 |
| 5.3.4 | Muita kehitysideoita.....   | 49 |
| 5.4   | Uudet toimintatavat ja –mallit .....  | 50 |
| 5.5   | Toimintamallin testaaminen.....   | 50 |
| 6.    | TULOKSET.....   | 51 |
| 6.1   | Tarkennetut prosessikaaviot sekä vastuunjakomatriisi.....                             | 51 |
| 6.1.1 | Tarkennetut vastaan- ja käyttöönoton prosessikaaviot .....                            | 51 |
| 6.1.2 | Uudistettu vastuunjakomatriisi .....  | 56 |
| 6.2   | Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton muistilista .....                              | 58 |
| 6.3   | Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus liitteenä sopimusasiakirjoihin ..... | 61 |
| 7.    | POHDINTA.....   | 67 |
| 7.1   | Tulosten tarkastelu.....  | 67 |
| 7.2   | Tutkimuksen tarkastelu.....   | 67 |
| 7.3   | Jatkotutkimusehdotukset.....  | 68 |
|       | LÄHTEET .....   | 69 |

LIITE A: VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEESEEN LIITTYVÄT OSAPUOLTEN VASTUUT JA TEHTÄVÄT, NYKYTILANNE

LIITE B: HAASTATTELULOMAKE

LIITE C: VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEESEEN LIITTYVÄT  
OSAPUOLTEN VASTUUT JA TEHTÄVÄT, KEHITETTY VERSIO

LIITE D: HAASTATTELUIDEN POHJALTA TARKENNETUT  
PROSESSIKAAVIOT

LIITE E: RAKENNUTTAJAN VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON MUISTILISTA

LIITE F: RAKENNUTTAJAN VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON OHJEISTUS  
LIITTEEKSI SOPIMUSASIAKIRJOIHIN

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

|       |   |
|-------|---|
| KSE95 | Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot                 |
| KVV   | Kiinteistön vesi- ja viemärilaitteisto                  |
| LVISA | Etulyhenne; lämpö, vesi, ilmastointi, sähkö, automaatio |
| MRL   | Maankäyttö- ja rakennuslaki                             |
| RYL   | Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset                 |
| TATE  | Lyhenne, talotekniikka                                  |
| YSE98 | Rakennusalan yleiset sopimusehdot                       |



# **1. JOHDANTO**

## **1.1 Diplomityön taustaa**

Tämä diplomityö keskittyy Turun kaupungin tilapalvelujen rakennuttamiin rakennushankkeiden vastaan- ja käyttöönottovaiheen kehittämiseen. Vastaan- ja käyttöönottoon liittyvät tehtävät ulottuvat rakennushankkeen hankesuunnittelusta takuuajan päättymiseen. Vastaan- ja käyttöönotto käsittää toisistaan riippuvia prosesseja, joiden tehtävät ja vastuut jakautuvat rakennushankkeen osapuolten kesken. Vastaan- ja käyttöönottovaiheen monimutkaisuus ja sekavuus aiheuttaa rakennushankkeissa ongelmia, joita tässä työssä pyritään selvittämään sekä korjaamaan ja ennaltaehkäisemään.

## **1.2 Diplomityön tavoitteet**

Tämä diplomityö pyrkii kehittämään vastaan- ja käyttöönottovaihetta rakennuttajan toiminnan kautta. Työssä keskitytään Turun kaupungin Kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen rakennuttamiin kohteisiin. Tuloksena saadaan uusia toimintatapoja, joilla hankkeiden vastaan- ja käyttöönottovaihetta pystytään parantamaan ja sen ongelmakohtia ennaltaehkäisemään.

## **1.3 Diplomityön näkökulma ja rajaus**

Työ käsitellään rakennuttajan, eli Turun kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen näkökulmasta. Tutkimus rajautuu Turun kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen rakennuttamiin hankkeisiin, jotka ovat talonrakennushankkeita.

## **1.4 Tutkimuksen toteutustapa**

Tutkimus toteutetaan mallintamalla ensin nykyinen vastaan- ja käyttöönoton toimintamalli. Tämän jälkeen haastatteluiden kautta nykyisen toimintamallin ongelmakohdat sekä kehitysideat jalostetaan uudelleen toimivammaksi kokonaisuudeksi.

## **2. KIRJALLISUUSKATSAUS**

### **2.1 Vastaan- ja käyttöönoton käsitteitä**

Rakennuksen vastaanottotarkastuksesta lopullinen käyttäjä ottaa tilat haltuunsa ja alkaa toteuttamaan omia toimintojaan. Vastaanottotarkastuksen jälkeen alkaa käyttöönotto-vaihe, jonka aikana lopullinen käyttäjä sopeutuu rakennettuihin tiloihin. Ennen käyttöönottoa rakennushankkeessa suoritetaan laadunvarmistus- ja käyttöönoton hallittavuutta parantavia toimenpiteitä. Tätä toimenpiteitä suorittavaa ajanjaksoa rakennus-hankkeessa sanotaan luovutus- tai vastaanottovaiheena. Samaan vaiheeseen viitataan myös käsittein vastaanottomenettely sekä yleisesti rakennuksen luovutus. Luovutus käsitteenä viittaa hetkelliseen käyttöönottoon ja sitä edeltävään toimenpidejaksoon. Termistö ei tunne koko käyttöönottoprosessin käsittävää termiä, vaan käsitteistö jakautuu käyttöönottoa ennen sekä sen jälkeen tapahtuviin vaiheisiin. Kuvassa 1 on esitetty käsitteistön jakautuminen hankkeen aikajanalla. Kuvassa 2 kuvataan vastaan- ja käyttöönoton sijoittuminen muihin hankkeen kannalta tärkeisiin kokonaisuuksiin.

Vastaanoton yhteydessä puhutaan termeistä viimeistely sekä viimeistelyohjelma. Viimeistely kuvaa toimintatavat, joilla varmistetaan rakennushankkeen valmistuminen sopimusten mukaiseen laatuun sovitussa aikamäärässä. Viimeistelyohjelmat ovat urakoitsijoiden laadunvarmistusohjelmia, joissa on määritelty, mitä tarkastetaan sekä kenen toimesta. Keskeisimpinä toimenpiteinä ovat omatoimiset alueittaiset tarkastukset.



*Kuva 1. Käsitteistön jakautuminen hankkeen aikajanalla [4].*



- tilojen edelleen luovuttaminen käyttäjille.

[6.]

Vastaanottovaiheen tavoitteiden saavuttamiseksi rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsijat tekevät yhteistyössä systemaattista ja ennakoivaa laadunvarmistusta. Tilaaja ja urakoitsija suorittavat valvontaa, tarkastuksia sekä toimintakokeita. Vastaanottovaiheen tarkastukset ja muut velvoitteet tulee olla korjattuna ja tehtynä sekä niissä havaitut puutteet korjattuina urakoitsijan toimesta vastaanottotarkastukseen mennessä.

### **2.1.2 Vastaanotto**

Vastaanotto käsittää kolme toisistaan poikkeavaa tapahtumasarjaa: tekninen vastaanotto, juridinen vastaanotto sekä taloudellinen loppuselvitys. Rakennusteknisiä töitä vastaanotetaan vaiheittain työn edistymisen mukaan. LVISA-työt vaiheistetaan tapahtumasarjaksi, jossa käyttökokeilla on varattu oma aika. [5.]

Rakennustöiden ollessa valmiit, tai kun vähäiset viimeistelytyöt eivät estä rakennuksen käyttöönottoa, pidetään kohteessa vastaanottotarkastus. Vastaanottotarkastus on juridis-hallinnollinen tilaisuus, jossa tilat luovutetaan varsinaisen toiminnan käyttöön. [5.]

Taloudellinen loppuselvitys pidetään vastaanottotarkastuksessa tai sen jälkeen. Taloudellisessa loppuselvityksessä sopijapuolten tilisuhteet järjestetään lopullisesti hankkeen osalta. [5.]

### **2.1.3 Käyttöönottovaihe**

Rakennuksen käyttöönottovaiheessa tavoitteena on, että rakennuksen käyttäjä ja ylläpitäjä saavat käyttöönsä valmiin rakennuksen, jota osataan käyttää ja hoitaa. Käyttöönottovaihe alkaa virallisen vastaanottotarkastuksen jälkeen ja on vuositakuiden mittainen. Kts. Kuva 1. [6.]

Käyttöönottovaiheessa rakennuksen käyttäjät perehdytetään rakennuksen käyttöön järjestämällä koulutuksia sekä käynnistetään rakennukseen aiottu toiminta. Vaiheen aikana toteutetaan sopimusten mukaiset vuosihuollot. Kiinteistön ylläpitäjä seuraa sekä testaa laadittua käyttö- ja huoltosuunnitelmaa. Käyttöönotto päättyy takuutarkastukseen, jolloin sopimusten mukainen takuu loppuu. [5.]

### **2.1.4 Käyttöönotto**

Rakennuksen käyttöönotto voi alkaa joidenkin järjestelmien osalta heti teknisen vastaanoton (tarkastuksien) jälkeen, mutta viimeistään juridis-hallinnollisen

vastaanottotarkastuksen jälkeen. Rakennuksen siirtyminen ylläpito-organisaatiolle sekä käyttäjälle vaatii rakennuksen kunnossapidon ja huollon suunnittelua ja järjestämistä. Ohjaus-, säätö- ja valvontalaitteiden käytönopastus järjestetään ylläpidosta vastaavalle henkilökunnalle. [5.]

### **2.1.5 Takuu aika**

Rakennuksen sekä sen järjestelmien takuu aika on Rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaan kaksi (2) vuotta, jollei muuta ole sovittu. Takuu aika alkaa vastaanottotarkastuksen päivämäärästä. [7.] Takuuajan tarkoituksena on varata käyttäjälle sekä ylläpidolle riittävä aika havaita virheet työn tuloksessa, materiaaleissa, laitteistoissa, järjestelmissä tai toiminnassa. Takuuajalle voidaan olosuhteista johtuen joutua siirtämään urakoitsijan urakkatehtäviä. Esimerkiksi lämpötiloista johtuvat säätö- ja koekäyttötehtävät. [5.]

Urakoitsijan takuuajan työsuorituksiin kuuluu

- vastaanotossa ilmenneet virheet, puutteet ja haitat
- takuuajana havaitut virheet, puutteet ja haitat
- työt, jotka vastaanottotarkastuksessa on sovittu tehtäväksi joko varsinaisen takuuajan kestäessä tai takuukorjausten yhteydessä
- urakka-asiakirjoissa mainitut takuuajana suoritettavat tehtävät
- sopimuksissa määritellyt takuuajaiset huollot
- takuuajana suoritettavat säädöt ja mittaukset.

[7.]

Virheet, jotka aiheuttavat vaaraa tai vaikeuttavat rakennuksen käyttöä, tulee korjata viipymättä. Virheet, jotka eivät vaikuta rakennuksen käyttöön voidaan sopia hyvitetäväksi arvovähennyksenä. Urakoitsija ei ole velvollinen korjaamaan virheitä, jotka ovat aiheutuneet normaalista kulumisesta, virheellisestä käytöstä tai huollon laiminlyömisestä. [7.] Suunnittelijan on tekemistään virheistään vastuussa rakennuttajalle konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti [8].

## **2.2 Vastaan- ja käyttöönoton prosessit ja dokumentit**

### **2.2.1 Rakennustekniset tarkastukset**

Vastaanottovaiheeseen kuuluu tarkastuksia, joiden porrastaminen toisiinsa sekä niissä esiintyvien virheiden ja puutteiden korjaukset ovat tärkeää. Päällekkäisistä tarkastuksista syntyisi virhelistoihin päällekkäisiä virhemerkintöjä. Tarkastuksiin tulee olla selkeä toimintamalli ja valmiit asiakirjapohjat, jotka soveltuvat kyseisen urakoitsijan tuotantoon.

Tarkastuksien avulla varmistetaan sopimusasiakirjojen mukaiset laatuvaatimukset. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (SisäRYL) sekä urakka-asiakirjat määrittävät kohteen laatutason, jonka mukaisesti tarkastukset ja viimeistelytyöt tehdään [9].

### **Työmallit ja mallisuoritukset**

Urakoitsijat tekevät mallisuoritukset alkavista töistä, jolloin rakennuttajaa edustava valvoja sekä suunnittelijat hyväksyvät mallit. Mallisuorituksissa todetaan vaadittava laatutaso, jolle tulevat työsuoritukset tulee tehdä. [42.]

### **Itselleluovutustarkastukset**

Urakoitsijoiden itselleluovutuksesta käytetään nimitystä urakan oman työn tarkastus. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot määrittelevät urakoitsijoiden vastuun laadunvalvonnassa ja urakan vastaanottovalmiuden varmentamisessa. Urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjojen mukaista laadunvarmistusta. Urakoitsijan on viimeistään ennen työn aloitusta osoitettava pyydettäessä kirjallisesti laadunvarmistuksen toteutus työmaalla. Urakoitsijan on suoritettava työnsä ja laadunvalvontansa siten, että sopimusten mukainen laatutaso saavutetaan. Urakoitsijan vastuuseen kuuluu tarkastaa suoritettu työ ja korjata siinä havaitut virheet ja puutteet ennen urakan luovuttamista tilaajalle. Urakoitsijan on ilmoitettava vakavista virheistä urakkasuoritusta koskien ja toimenpiteistä virheiden korjaamiseksi. [7.]

Urakoitsijan suorittaman itselleluovutuksen jälkeen pääurakoitsija suorittaa itselleluovutuksen. Tarkastuskierroksen jälkeen pääurakoitsija aloittaa koko kohteen viimeistely- ja korjauskierroksen. Itselleluovutuksella varmistetaan luovutusvalmius kohteessa tilaajalle. Tarkastuskierroksella havaitut virheet ja puutteet kirjataan, jonka jälkeen luettelo annetaan työn tehneelle urakoitsijalle. Urakoitsija korjaa virheet ja puutteet sekä ilmoittaa työvaiheen vastuuhenkilölle kun työt on suoritettu. Korjaukset todennetaan olevan kunnossa jälkitarkastuksella.

### **Rakennustyön valvojan vastaanottotarkastuksen ennakkotarkastus**

Rakennustyön valvoja tarkastaa kohteen pääurakoitsijan suorittaman itselleluovutuksen jälkeen. Valvojan tarkastus varmistaa, että kohde on valmis käyttöönotettavaksi. Valvojan tarkastuksien perusteella selvitetään rakennuksen vastaanottokelpoisuus. Rakennustyön valvojan tehtäviin kuuluu

- tarkastaa rakenteet ja pintamateriaalien laatukriteerien täyttäminen
- suorittaa tarkistusmittaukset
- tarkastaa luovutettavat asiakirjat ja huoltokirjan sisältö ennen kohteen vastaanottoa

[10.]

### **Yleistarkastukset**

Yleistarkastukset toimivat osana rakennuttajan vastaanottotarkastusta. Alueet tarkastetaan kokonaisuuksina ja niistä laaditaan erillinen pöytäkirja. Yleistarkastuksiin osallistuu pääurakoitsija, rakennuttaja ja tarpeen mukaan suunnittelijat.

### **Jälkitarkastus**

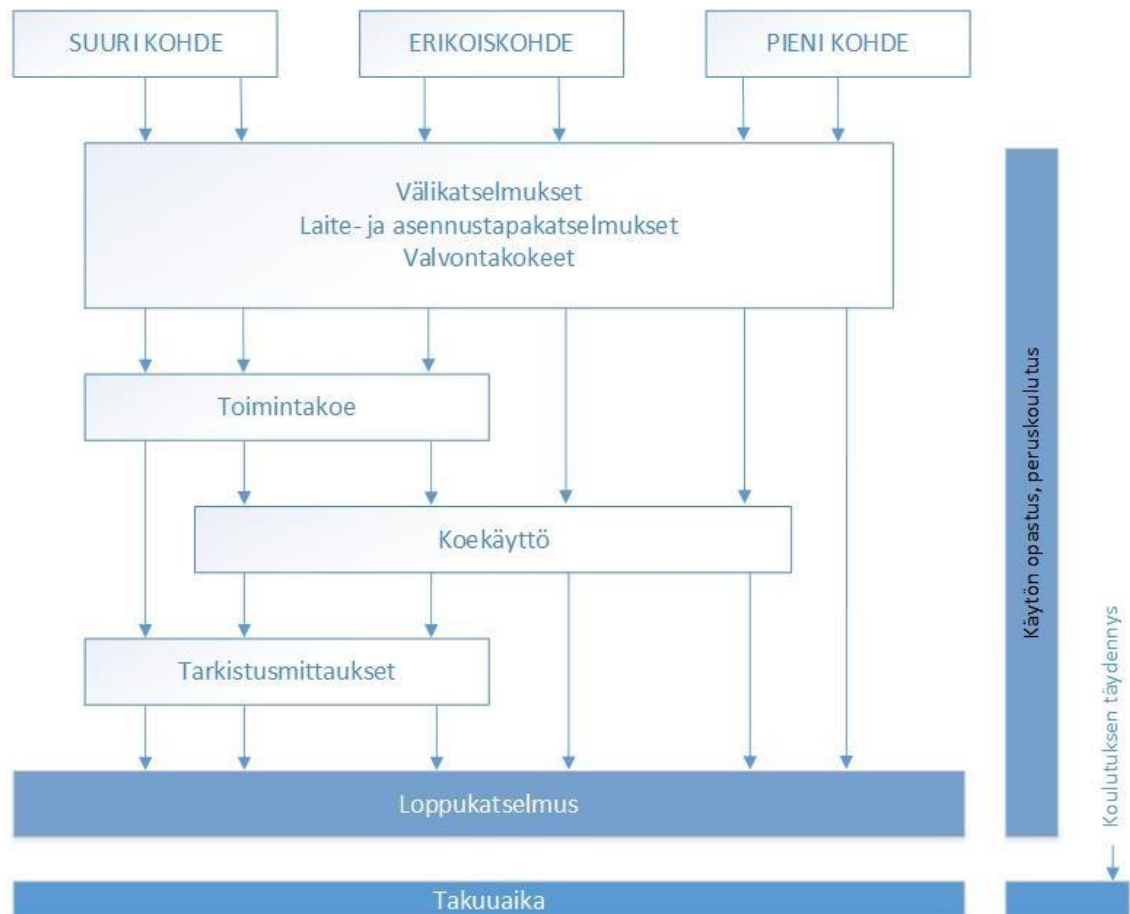
Jälkitarkastuskierroksella todetaan edellisen tarkastuskierrosten havaittujen virheiden ja puutteiden korjaukset joko tehdyiksi tai tekemättömiksi. Pääurakoitsija tarkastaa työt tehdyksi jälkitarkastuksessa, kun urakoitsijat ovat korjanneet pääurakoitsijan osoittamat virheet ja puutteet. Rakennustöiden valvoja tarkastaa virhe- ja puuteluettelon, kun siinä osoitetut kohdat ovat pääurakoitsijan mukaan korjattu.

## **2.2.2 Talotekniset tarkastukset**

Talotekniikan tarkastukset, koekäytöt ja mittaukset varmistavat, että laitteet ovat asennettu oikein ja täyttävät niille suunnitellut ominaisuudet. Eri tarkastusvaiheissa kirjatut säätöarvot, mittaustulokset ja laitteisiin asetetut arvot toimitetaan kirjallisina luovutusmateriaaliin.

Tarkastusten määrä ja suuruus määräytyy kohteen koosta sekä monimutkaisuudesta. Kuvassa 3 tarkastusten tarve on jaettu näillä kriteereillä.





Kuva 3. LVISA- töiden vastaanottomenettely [5]. Vastaanottomenettelyn laajuus määräytyy kohteen koosta sekä monimutkaisuudesta.

### Laite- ja asennustapatarkastus

Talotekniikan järjestelmien laite- ja asennustapatarkastukset varmistavat, että hankkeessa käytetyt laitteet ja tarvikkeet täyttävät niille suunnitelmassa asetetut vaatimukset materiaalien, asennustavan ja mitoitusarvojen osalta. Urakoitsija toimittaa rakennuttajalle luettelon ehdottamistaan laitteista. Rakennuttaja pyytää lausunnon suunnittelijalta liittyen laitteiden sopivuuteen. Lopuksi rakennuttaja päättää hankittavat laitteet. Asennustapatarkastukset suorittaa rakennuttajan edustaja työmaavalvojan ominaisuudessa tai työhön palkattu konsultti. Suurissa kohteissa käytetään omaa talotekniikan valvojaa. [5.]

Piiloon jäävät kanavien ja putkistojen asennukset tarkastetaan ja niille suoritetaan tiiviys- ja painekokeet. Jos vikoja tai vuotokohtia esiintyy, ne korjataan ja tämän jälkeen suoritetaan uusi tarkastus. [11.]

### Itselleluovutus eli toimintatarkastus

Talotekniikan urakoitsijat toteuttavat itselleluovutuksen, joka toimii samalla laadunvarmistustoimenpiteenä. Itselleluovutuksessa varmistetaan valmius laitteiden

käyttöönottoon. Urakoitsijat varmistavat itselleluovutuksessa talotekniikkalaitteiston suunnitelmien mukaisen toiminnan ja asennustyön laatukriteerien täyttymisen. Toimintatarkastukset suoritetaan ennen toimintakokeita, jolloin virheiden esiintyminen järjestelmissä havaitaan ja havaitut virheet korjataan ja dokumentoidaan. Urakoitsijan toimintatarkastuksessa käydään läpi kaikki toimintakokeissa tarkastettavat asiat.

Toimintatarkastus toteutetaan urakoitsijoiden kesken, jotka ovat osallistuneet teknisten järjestelmien toteuttamiseen. Tarkastuksissa havaitut virheet korjataan ja korjauksista laaditaan pöytäkirja, jossa kerrotaan tehdyt tarkastukset ja laitteiden toimivuus. Pöytäkirjaa voidaan käyttää toimintakokeen suorittamisen pohjana. [12.]

### **Toimintakokeet**

Toimintakokeet suoritetaan toimintatarkastusten jälkeen. Toimintakokeiden suoritus määrätään urakkasopimusasiakirjoissa, joissa on esitetty edellytykset toimintakokeiden järjestämiselle, kokeiden suorittamisajankohta, kokeisiin osallistujat ja toimintakokeiden sisältö. Toimintakokeen hyväksyttämällä varmistetaan ennen vastaanottoa riittävä työaika talotekniikan järjestelmien ja laitteiden koekäytölle ja säätö- ja mittaustöille. [11.]

### **Mittaukset ja säädöt**

Hyväksytyn toimintakokeen jälkeen, rakennustöiden ollessa pääosin valmiit ja tilat siivottuna pölyttömiksi, urakoitsija aloittaa säätö- ja mittaustyöt. Talotekniikkajärjestelmien ja -laitteiden toiminta-arvot tarkastetaan säätö- ja mittaustöiden avulla. Mittaustulokset ja säätöarvot kirjataan pöytäkirjoihin ja mitatut arvot tarkastaa alasta vastaava suunnittelija. Suunnittelija ohjaa tarvittaessa urakoitsijaa muuttamaan säätöarvoja suunnitelmien mukaisiksi. [11.]

Järjestelmien toimivuutta voidaan testata tarvittaessa pistokoemaisilla tarkistusmittauksilla, joiden avulla varmistetaan säätö- ja mittaustyön sopimusten mukainen suoritus. Mittaustulokset dokumentoidaan ja tuloksia verrataan esitettyihin mittaustuloksiin. [11.]

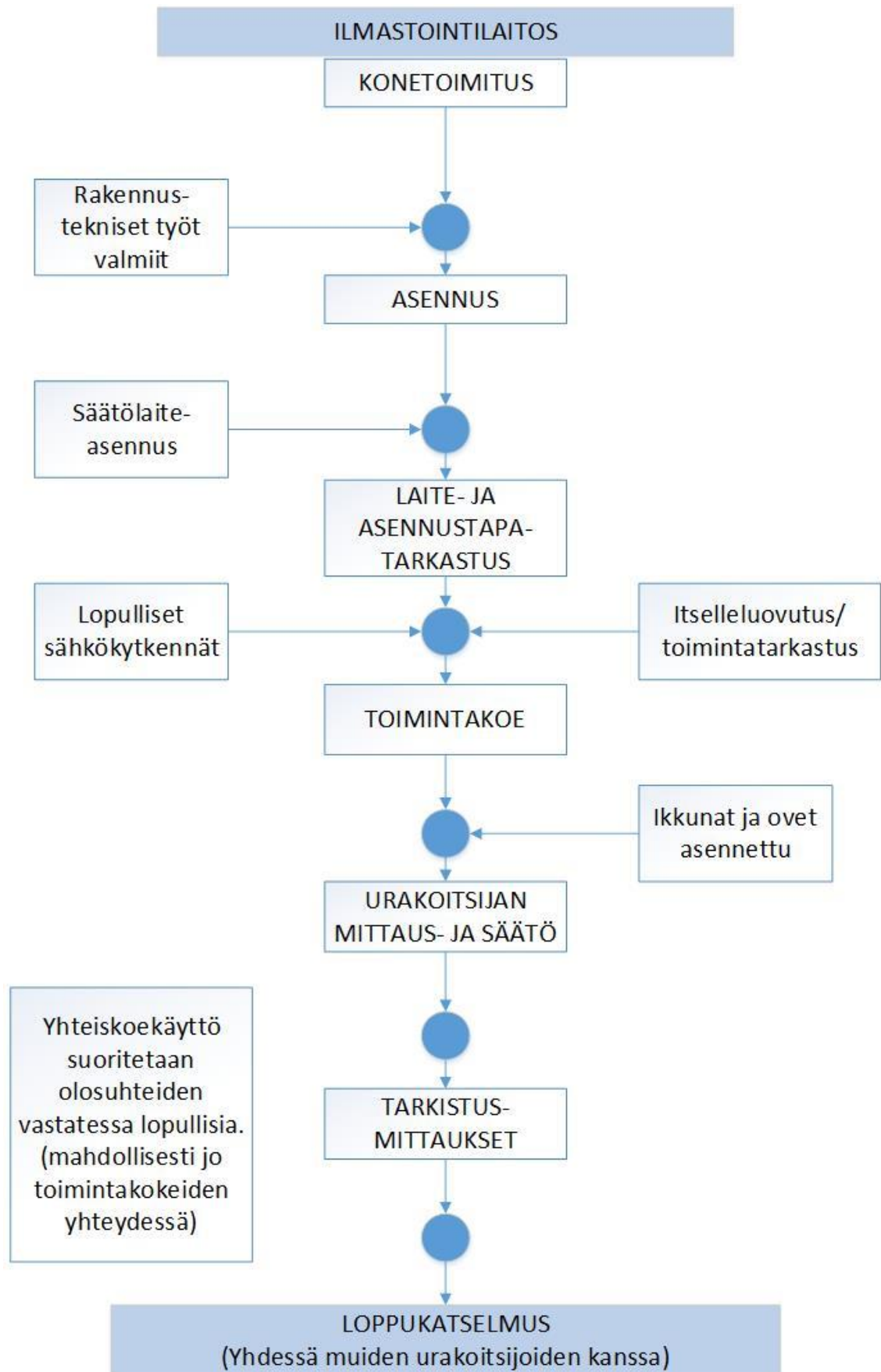
### **Yhteiskoekäyttö**

Taloteknisten laitteiden yhteiskoekäyttö suoritetaan toimintakokeiden jälkeen, kun olosuhteet vastaavat lopullisia. LVI-, rakennusautomaatio- ja sähköurakoitsija suorittavat yhteiskoekäyttöön vaadittavat toimenpiteet urakkasopimusten mukaisesti. Yhteiskoekäytöstä saadut tulokset kirjataan pöytäkirjaan, joka liitetään luovutusasiakirjoihin. Yhteiskoekäyttö voi toimia samalla koulutustilaisuutena kiinteistön käyttö- ja huoltohenkilökunnalle. [12.]

### **Taloteknisten töiden valvojan tarkastukset**

Taloteknisten töiden valvoja tarkastaa asennustapataarkastuksina ne työsuoritukset, jotka peittyvät ennen urakoitsijan itselleluovutusta. Valvoja tarkastaa myös toimintatarkastuksista, toimintakokeista ja säätö- ja mittaustöistä tulleet pöytäkirjat. Valvoja tekee kierroksen ennen vastaanottoa, jolloin varmistetaan töiden suunnitelmien mukaisuus.

Kuvassa 4 on kuvattu yksittäisen talotekniikkaurakoitsijan urakan eteneminen toimituksesta vastaanottoon.



*Kuva 4. Esimerkki IV-urakan vastaanottomenettelystä [Soveltaen 5]. Tarkastuksien ja kokeiden edellytykset on kuvattuna kuvassa sinisillä palloilla.*

### 2.2.3 Suunnittelijoiden katselmukset

Pääsuunnittelija ja muut suunnittelijat suorittavat vastaanottovaiheessa tarkastuskierroksia, joissa varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus. Pääsuunnittelija suorittaa pääsuunnittelijan tehtäväluettelon mukaisen vastaanottokatselmuksen, jonka avulla todetaan kohteen valmistuvan arkkitehdin suunnitelmien ja vision mukaisesti. Pääsuunnittelija laatii pöytäkirjan ja kirjaa siihen havaitut visuaaliset virheet ja puutteet. [13] Talotekniikkasuunnittelijat suorittavat omat vastaanottotarkastuksensa, josta tekevät pöytäkirjan. Pöytäkirjaan merkitään havaitut virheet ja puutteet. [14]

### 2.2.4 Viranomaistarkastukset

Viranomaistarkastuksia suoritetaan koko rakennusvaiheen aikana. Viranomaistarkastuksia tekevät esimerkiksi rakennusvalvontavirasto, vesi- ja energialaitos ja paloviranomaiset.

Urakoitsija on velvoitettu järjestämään seuraavat viranomaistarkastukset:

- aloituskokous
- KVV-aloituskokous
- IV-aloituskokous
- sijaintikatselmus
- pohjakatselmus
- rakennekatselmus
- VSS-tarkastus
- savunpoistotarkastus
- palokatselmus
- ilmanvaihtokatselmus
- vesi- ja viemärikatselmus
- automaattisen paloilmoittimen katselmus
- sähkövarmennustarkastus
- kaukolämpötarkastus
- sprinklerilaitostarkastus
- hissitarkastus
- käyttöönottolupa
- loppukatselmus.

Sopimusasiakirjoissa määritellään viranomaistarkastuksien järjestäjät, jotka ovat kyseisen urakan suorittajat. Rakennuttajan on varmistettava, että viranomaistarkastusten pöytäkirjat ovat käytettävissä rakennuksen vastaanottotarkastuksessa.

Pääurakotisija hakee loppukatselmusta rakennusvalvontaviranomaiselta hyvissä ajoin ennen kohteen vastaanottoa. Loppukatselmuksessa kohteen huoltokirja on oltava valmiina riittävässä laajuudessa. Loppukatselmuksessa vastaava mestari luovuttaa tarkastusasiakirjan, jossa todetaan rakentamisen eri vaiheissa suoritettut tarkastukset. Loppukatselmuksella voidaan suorittaa osittaisena, jolloin kyseessä on käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastus tehdään esimerkiksi kohteissa, joissa ulkopuolisten töiden vastaanotto suoritetaan myöhemmin sääolosuhteiden takia.

Rakentamismääräyskokoelma on määrittänyt loppukatselmuksessa tarkastettavat asiat:

- Kohteen rakennusluvassa tai aloituskokouksessa määrätyt velvoitteet on täytetty.
- Rakennusvalvontaviranomaisen määräämät katselmukset ja tarkastukset sekä niissä mainitut toimenpiteet on tehty
- Muuhun lakiin perustuvat ja rakennuksen käyttöturvallisuuteen olennaisesti vaikuttavat tarkastukset ja niissä vaaditut toimenpiteet on tehty
- Tarkastusasiakirjaan on tehty edellytetyt merkinnät ja tarkastusasiakirjan yhteenveto on toimitettu rakennusvalvontaviranomaiselle
- Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on riittävässä laajuudessa valmis ja toimitettavissa rakennuksen omistajalle
- Ympäristösuojelulain mukainen lupa on saanut lainvoiman.

[15.]

## 2.2.5 Luovutusaineisto

Rakennushankkeen päättyessä urakoitsijalla on oltava esitettävissä urakka-asiakirjoissa määritellyt asiakirjat rakennuksen teknisiä ominaisuuksia koskien. Luovutusasiakirjojen kokoamisesta vastaa pääurakoitsija. Kukin urakoitsija laatii oman urakkalaajuutensa asiakirjat.

Rakennuttajalle luovutettava luovutusaineisto pitää sisällään:

- viranomaisasiakirjat
- rakennuslupa
- viranomaispiirustukset
- työpiirustukset
- talotekniikan luovutusaineisto
- kulunvalvonta-, rikosilmoitin- ja videovalvontajärjestelmien tiedot ja dokumentit
- toimittajien tuotantosuunnitelmat ja materiaalitodistukset
- urakoitsijoiden yhteystiedot
- materiaalitietojen koontitaulukko
- rakennusmateriaalien käyttö- ja huolto-ohjeet
- jälkikiinnitysohje
- huoltokirja (katso kohta 2.3.6)

- luettelo luovutetuista asiakirjoista, materiaaleista ja avaimista
- takuuajan huoltojen listaus.

[16.]

Talotekniikan luovutusaineisto sisältää

- toimittajien yhteystiedot
- konekortit
- käyttö- ja huolto-ohjeet
- teknilliset esitteet
- viranomaisten tarkastustodistukset
- tarkastus- ja mittauspöytäkirjat
- tyyppihyväksynät.

[16.]

Rakennuttajalla on käytössään sähköinen järjestelmä, johon talotekniikan laitekohtaiset ominaisuustiedot ja konekortit dokumentoidaan. Järjestelmään vaaditaan urakoitsijaa tuomaan seuraavat tiedot

- laitteen nimi, sijoitus ja numero
- valmistaja ja toimittaja osoitteineen
- tehoarvot ja käyttöolosuhteet
- laakerien, kiilahihnojen, suodatinpanosten ja muiden varaosien ja tarvikkeiden tilausnumerot ja myyjä
- säädön asetteluarvot
- laitteiden tehokäyrät
- laitteiden hoito-ohjeet.

[17.]

Sähköiseen järjestelmään on rakennuttajan toimesta tuotu pohja kyseisen hankkeen suunnittelualoille.

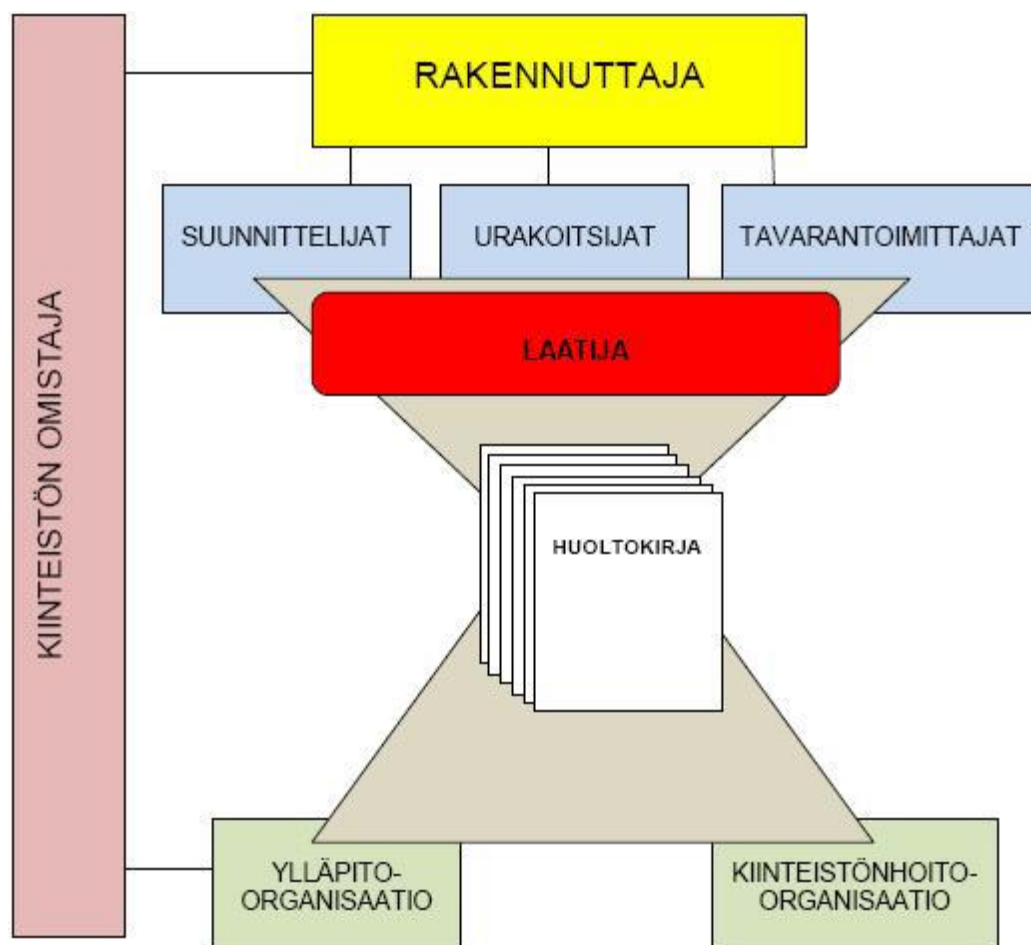
## 2.2.6 Huoltokirja

Huoltokirja on kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus. Huoltokirja sisältää kiinteistön yleiseen perustietoon, hoitoon, huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sekä rakennusosien ja laitteiden käyttökiin liittyvää tietoa. Huoltokirja on kiinteistön elinkaaren hallinnan työkalu. Kiinteistönpidon tavoitteet saavutetaan huoltokirjan avulla. Tavoitteet ovat

- rakennusosien ja laitteiden tavoitteiden mukainen elinkaari optimaalisin kustannuksin
- kustannusten ja toimenpiteiden ennustettavuus ja suunnitelmallisuus

- toimivat, viihtyisät, terveelliset ja turvalliset sisäolosuhteet
- järkevä energiatalous
- ympäristön huomioon ottavat ratkaisut
- riskien tuntemus ja hallinta.

Rakennuttaja siirtää huoltokirjan tekovastuun urakka- ja suunnittelusopimuksiin. Pääurakoitsijan tehtävä on koordinoida huoltokirjan tekoa. Suunnittelijat osallistuvat huoltokirjan laadintaan ja laativat suunnitelma-asiakirjat siten, että urakoitsijoiden velvoitteet sisältyvät urakoihin. Urakoitsijat toimittavat huoltokirjan koordinoijalle tarvittavat tiedot ja asiakirjat sekä sisällyttävät vaaditut velvoitteet edelleen aliurakkasopimuksiin ja rakennusosien ja laitteiden hankintasopimuksiin. [18.] Kuva 5 kuvaa huoltokirjan laadinnan periaatteen.



Kuva 5. Huoltokirjan laadinta [18]. Huoltokirjan laatija on sopimuksen mukaan joko pääurakoitsijan edustaja tai erillinen huoltokirjakoordinaattori. Rakennuttaja määrää huoltokirjatehtävät urakka- ja suunnittelusopimuksiin.

### 2.2.7 Vastaanottotarkastus

Kohteen valmistuttua kohteessa pidetään rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukainen vastaanottotarkastus. Tilaisuudessa kohde luovutetaan urakoitsijalta



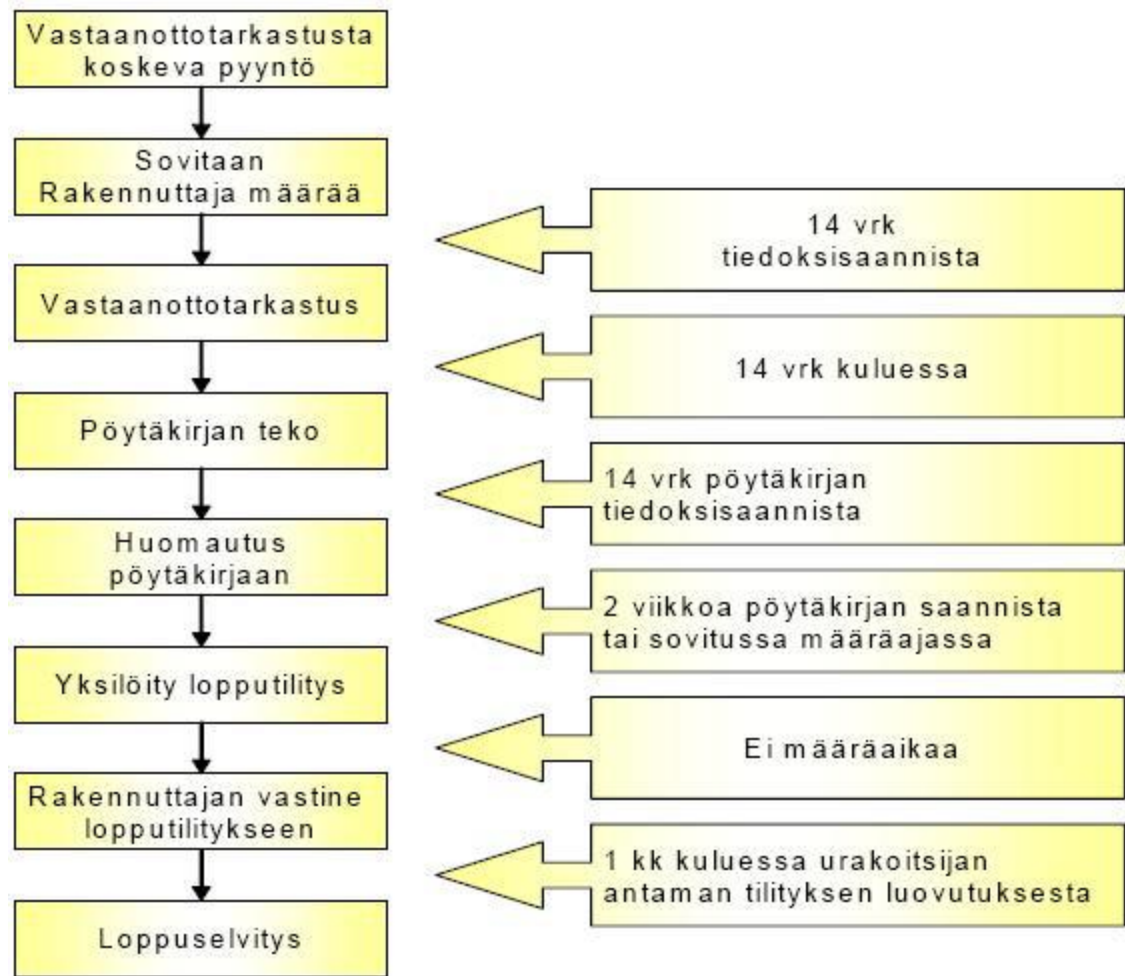
rakennuttajalle. Vastuu kohteesta siirtyy rakennuttajalle, pois lukien urakoitsijan takuuajan velvollisuudet. Vastaanottotarkastuksen kulku aikamääreineen on esitetty kuvassa 6.

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan aikaisemmin tehdyissä tarkastuksissa havaitut puutteet ja sovitaan niiden korjaamisesta. Tämän perusteella rakennuttaja tekee päätöksen urakoitsijan suorituksen hyväksymisestä. Vastaanottotarkastuksessa tulee esittää sopijapuoleen kohdistuvat vaatimukset perusteiltaan yksilöitynä. Vastaanottotarkastuksessa todetaan takuu aika alkaneeksi, rakennusaikaisen palovakuutuksen loppuminen ja luetaan rakennuksen kulutusmittarit. Urakoitsijan vastuu vartioinnista loppuu tilaisuuteen. Urakoitsija luovuttaa takuutodistukset työselitysten vaatimista materiaaleista ja laitteista, koneteknisistä laitteista huolto-ohjeet ja -kansiots sekä materiaalien hoito-ohjeet. [5.]

Vastaanottotarkastuksesta tehdään pöytäkirja, joka sisältää vähintään seuraavat asiat:

- työtuloksen hyväksyminen ja sen laajuus
- hyväksymättä jättämisen syyt
- urakoitsijan vastattavaksi katsottavat virheet ja aika, jonka kuluessa ne korjataan sekä rahamäärä, joka pidätetään urakkahinnasta virheen korjaamiseen saakka
- virheet, joista voidaan sopia arvovähennys urakkasummasta
- muistutukset, jotka eivät vaadi välittömiä toimenpiteitä ja jotka käsitellään lopullisesti takuutarkastuksessa
- virheet, joihin perustuvia vaatimuksia ei tarkastuksessa voida täsmentää, sekä mihin mennessä ja millä tavalla ne selvitetään
- tarkastuksessa ilmenneet mielipide-eroavuudet
- ajankohta, jolloin urakoitsijan sopimusten edellyttämät rakennusajan vakuutukset voidaan lakkauttaa
- takuuajan alku- ja päättymisajankohta
- määräykset jälkitarkastuksesta sekä siinä tarkistettavat virheet
- urakoitsijan suorituksen mahdollinen myöhästyminen
- selvitys viranomaisten suorittamista tarkastuksista ja niiden pöytäkirjoista sekä näiden pöytäkirjojen luovuttaminen rakennuttajalle
- rakennuslupa- ja viranomaispiirustukset sekä muiden sopimusten edellyttämien luovutusasiakirjojen toimittaminen rakennuttajalle
- sopijapuolten toisiinsa kohdistamat muut vaatimukset ja mahdolliset vastineet

[7.]



Kuva 6. Vastaanottotarkastuksen eteneminen [1]. YSE:n mukaiset aikataulumääreet on esitettyä kuvassa.

## 2.2.8 Taloudellinen loppuselvitys

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan sopijapuolten tulee sopia urakkaan liittyvät taloudelliset kysymykset vastaanottotarkastuksessa tai erillisessä taloudellisessa loppuselvityksessä. Loppuselvityksen jälkeen urakkaan liittyviin asioihin ei voi palata.

Taloudellinen loppuselvitys joudutaan usein pitämään, koska vastaanottotarkastuksessa esitettyjen vaatimusten rahasummien suuruudet eivät ole vielä siinä ajankohdassa selkiintyneet. Urakoitsija lähettää tilaajalle yksilöidyn lopputilityksen kaikista vastaanottotarkastuksessa epäselviksi jääneistä asioista. Lopputilitys tulee tehdä kahden viikon kuluessa siitä, kun urakoitsija on saanut tarkastuspöytäkirjan. Urakoitsijan antama lopputilitys ja tilaajan antama vastine käsitellään kuukauden kuluessa loppuselvityksessä. [1.]

Osapuolet eivät aina pääse yksimielisyyteen kaikissa asioissa. Tästä huolimatta taloudellinen loppuselvitys täytyy aina tehdä, jotta kumpikin osapuoli tietää tarkalleen

kaikki urakkaan liittyvät taloudelliset kysymykset sekä maksuvelvollisuuksien enimmäismäärät. [7.]

### **2.2.9 Käytönopastus**

Huoltohenkilökunnalle annettava käytönopastus on kolmijakoinen. Käyttöhenkilökunnalla tulee olla valmiudet käyttää rakennuksen teknisiä järjestelmiä energiataloudellisesti, hoitaa ja huoltaa rakennukseen asennettua laite- ja laitteistokantaa sekä olla valmiudet seurata talotekniikkajärjestelmien toimintoja ja analysoida ja tehdä johtopäätöksiä näihin perustuen.

Koulutus aloitetaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jopa asennustapatarkastuksien yhteydessä, mikäli se on mahdollista. Koulutus tulee tapahtua ennen vastaanottotarkastusta toimintakokeiden kautta koekäyttöjen ja yhteiskoekäytön yhteydessä. Takuuaikana suoritetaan toinen koulutustilaisuus, jossa oikeat käyttö- ja huoltotavat varmistetaan. Takuuvuoden aikainen käytönopastus pyritään pitämään talvella, jolloin lähes kaikki talotekniikan järjestelmät ovat toiminnassa. [19.]

### **2.2.10 Takuutarkastus**

Urakotisija vastaa työsuorituksestaan sopimuksen mukaisesti kahden vuoden ajan vastaanottotarkastuksesta. Jotta takuuajan piiriin kuuluvat asiat voidaan selvittää, pidetään kohteessa takuutarkastus. [7.]

Takuutarkastus pidetään takuuajan lopussa. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan tarkastus tulee pitää kuukauden sisällä ennen takuuajan päättymistä, kuitenkin viimeistään takuuajan päättymispäivänä. Jos tarkastusta ei tähän mennessä ole pidetty, on tilaajalla vielä kuukauden ajan oikeus esittää takuuajan vastuuseen perustuvat vaatimuksensa. Rakennuttaja laatii takuutarkastusta varten luettelon havaitsemistaan virheistä ja puutteista. Takuutarkastuksen osapuolet toteavat puutteellisuudet ja merkitsevät ne pöytäkirjaan. [1.]

## **2.3 Rakennushankkeen osapuolet**

### **2.3.1 Rakennuttaja**

Kunnallisessa rakentamisessa rakennuttaja on talonrakennushankkeeseen ryhtyvä osapuoli. Rakennuttajan lukuun tehdään työt ja rakennuttaja vastaanottaa urakasopimusten mukaiset työn tulokset. Rakennuttaja vastaa, että käyttäjä saa käyttöönsä tarpeittensa mukaiset tilat. Rakennuttaja asettaa rakennushankkeen tavoitteet käyttäjän tarpeiden mukaan yhteistyössä käyttäjän kanssa. Rakennuttaja toimii YSE98:n mukaisesti rakennustöiden tilaajana. [1.]

Rakennuttajaorganisaation päättävänä tasona toimii esimerkiksi lautakunta, rakennustoimikunta tai muu vastaava elin. Päättävä yksikkö johtaa rakentamista sekä tekee työn edellyttämät päätökset alistaen ne käyttäjälle. Projektipäällikkö vastaa käytännön toiminnasta valvonnassaan projektiryhmä ja muut projektiyksiköt. [2.]

Rakennuttamisen tärkein sisältö on

- toteuttamisedellytysten selvittäminen ja varmistaminen
- hankkeen organisointi
- kustannus- ja rahoitussuunnitelman laatiminen
- hankkeen aikataulun laatiminen
- rakennushankkeen lopputuotteen suunnittelun ja rakentamisen järjestely, seuranta ja valvonta.

[2.]

Rakennuttajalla on päävastuu rakennushankkeen toteutuksesta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennuksen suunnittelun ja rakentamisen täyttävän rakentamista koskevat säännökset, määräykset sekä myönnetyn luvan mukaisuus (MRL 119§). Lain mukaan hankkeen toteuttamisessa tulee käyttää riittävän pätevää henkilöstöä, joka varmennetaan käyttämällä ammattitaitoisia suunnittelijoita, työnjohtajia sekä urakoitsijoita. Käytännössä rakennuttaja siirtää vastuutaan omille sopijakumppaneilleen suunnittelu- ja urakkasopimuksien kautta. [1.]

Kunta tai kuntayhtymä toimii rakennuttajana organisaatiomallista riippumatta. Tästä on erotettava rakennuttajakonsultit, jotka ovat rakennuttajan käyttämiä asiantuntijoita rakennushankkeen toteuttamisessa. Rakennuttajakonsultteja voidaan tarvita monessa tapauksessa. Hanke saattaa sisältää erityisosaamista edellyttäviä suunnittelu- tai rakennusvaiheita, joiden rakennuttaminen edellyttää erityisosaamista. Rakennuttajakonsulttien käyttö on yleistynyt kuntien kunnallishallinnon siirryttyä palvelujen ulkoistamiseen. Monella kunnalla olisi riittävä ammattitaitoinen oma rakennuttaja- ja tilaajaorganisaatio. Ulkopuolisen asiantuntemuksen käytöllä on paikkansa, koska kuntien oma organisaatio ei ehdi johtaa ja valvoa kaikkia käynnissä olevia hankkeita. Rakennuttajakonsulttien kanssa tehdyt sopimukset ovat Konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen, KSE95 mukaisia, samoin kuin suunnittelijoiden sopimukset. [1.]

### **2.3.2 Rakentaja/urakoitsija**

Rakentaja, eli urakoitsija vastaa rakennuttajan toimeksiannosta lopputuotteen konkreettisesta tuottamisesta. Urakoitsija valitaan usein urakkakilpailulla. [2.]

Urakan osapuolten väliset asemat, tehtävät, vastuut ja velvollisuudet sovitaan urakkasopimuksessa, urakkaohjelmassa ja urakkarajaliitteessä. Urakkasopimus sisältää YSE98 rakennusurakan yleiset sopimusehdot, jossa urakoitsijan keskeisin suoritusvelvollisuus on pääsuoritusvelvollisuus. Urakoitsijan velvollisuutena on suorittaa sopimuksissa määritetty työsuoritus annetussa ajanjaksossa sovitulla urakkasummalla. Pääsuoritusvelvollisuus velvoittaa urakoitsijan tekemään kaikki suoritukset, jotka vaaditaan sovitun työtuloksen aikaansaamiseksi. [1.]

### 2.3.3 Suunnittelija

Suunnitteliijaosapuoli muodostuu suunnittelijaryhmästä, joka koostuu eri alojen suunnittelijoista. Suunnitteluryhmä on edustettuna eri alojen asiantuntemuksella. Suunnitteluryhmän koordinoinnista vastaa pääsuunnittelija, joka on esimerkiksi arkkitehtisuunnittelija. [2.]

#### 1. Arkkitehtisuunnittelija

Arkkitehdin tehtävänä on kehittää hankesuunnitelman tavoitteiden pohjalta rakennushankkeen arkkitehtoninen kokonaisratkaisu. Suunnittelussa yhdistyy toiminnallinen, tekninen, taiteellinen ja taloudellinen ratkaisu. [2.]

#### 2. Rakennustekninen suunnittelija

Rakennustekninen suunnittelija suunnittelee rakennuksen perustus-, runko- ja rakenneratkaisut. Rakennesuunnittelija huolehtii rakennuksen rakennusteknisestä toimivuudesta, rakennuksen toteutettavuudesta sekä rakenteiden mitoituksesta. Rakennesuunnittelu voidaan jakaa geotekniseen sekä rakenne- ja elementtisuunnitteluun. [2.]

#### 3. Taloteknisten järjestelmien suunnittelija

Talotekninen, eli LVISA-suunnittelu jakautuu

- lämmitys (L)
- vesi- ja viemäri (V)
- ilmanvaihto (I)
- sähkö (S)
- automaatio (A) suunnitteluun.

[2.]

#### 4. Muut erikoissuunnittelijat

Kohteesta riippuen käytetään erikoisalojen suunnittelijoita, kuten palo-, turvallisuus-, hissi-, teletekninen-, kulunvalvonta-, kylmälaite-, paineastiasuunnittelijoita. Teknisiin suunnitelmiin sisältyy myös kiinteistönhoitosuunnitelma. [2.]

### 2.3.4 Käyttäjä

Käyttäjä on rakennushankkeen osapuoli, jonka tilantarvetta varten hanke perustetaan. Käyttäjä on oman alansa toiminnan asiantuntija. Hankkeen lähtökohdat koostuvat käyttäjän esittämien tavoitteiden ja vaatimusten pohjalta. Rakennuksen lopullinen käyttäjä saattaa olla laaja käsite, koska käyttäjäkunta muodostuu toiminnasta vastaavasta organisaatiosta, itse tilojen käyttäjistä (henkilöstö, käyttäjä- ja asiakasryhmät), ja kiinteistönpidon organisaatiosta. Jos tuleva käyttäjä ei vielä hankkeen käynnissä ollessa ole selvillä, käyttäjiä edustaa käyttäjän tarpeita ja toimintaa hyvin tunteva alan asiantuntija. [2.]

Käyttäjäorganisaatio jaetaan hankkeen kannalta kahteen osaan: toiminnasta sekä kiinteistönhoidosta vastaavat tahot. Toiminnasta vastaava taho huolehtii, että hankkeesta syntyvä rakennus on käyttötarkoituksen mukainen ja rakennus otetaan käyttöön asianmukaisella tavalla. Kiinteistönhoidosta vastaava taho huolehtii, että hankkeen kiinteistönhoidon näkökohtiin liittyvät seikat otetaan hankkeen kulun aikana huomioon. [2.]

### 2.3.5 Rakennusviranomainen

”Viranomaiset valvovat suunnittelua ja rakentamista lakien, asetusten, eri asteisten kaavojen, yleisten ja paikallisten määräysten, ohjeiden ja normien pohjalta.” [2.]

Hankkeen viranomaisvalvonta alkaa kaavoituksella ja kaavallisista lähtökohdista lähtevällä ohjauksella. Pääpaino viranomaisten toiminnassa on rakennusvalvonnassa, joka kiinnittää huomiota rakennuksen teknilliseen toimivuuteen, turvallisuuteen ja terveellisyyteen ja rakennustyön suorittamiseen. [2.]

### 2.3.6 Ylläpito

”Ylläpito-organisaatio tarkoittaa organisaatiota tai yhteisöä, joka vastaa kiinteistön ylläpitoon liittyvistä asioista joko itse tai valitsemiensa alihankkijoidensa avulla.” [3.]

Avainhenkilö rakennushankkeen käyttöönotossa on ylläpito-organisaation tekninen manageri, joka koordinoi kiinteistön luovutuksen jälkeisiä huolto- ja korjaustoimenpiteitä. Teknisen managerin on tunnettava kiinteistö sekä sen rakentanut organisaatio, jotta hän pystyy tarvittaessa kääntymään oikeiden henkilöiden puoleen kiinteistönhoitoa koskevista asioista. Teknisen managerin lisäksi huolto-organisaatioon kuuluu huoltomiehet, jotka toteuttavat kiinteistön käyttöönoton jälkeiset huolto- ja kunnostustoimenpiteet.

## 3. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

### 3.1 Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimustyö käytti lähtötietojensa määrittämiseen kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Kvalitatiivinen tutkimus tarkoittaa laadullista tutkimusta ja se pohjautuu hyvin usein tulkinnalliseen lähestymistapaan. Hankkeiden vastaan- ja käyttöönotoista saatu informaatio on suurelta osin laadullista, eikä numeerista, johtuen informaation saannin rajoittuvuuteen dokumentteihin sekä tiedonsaannin pohjautumisen käytännön toimintatapojen tutkimiseen. Kvalitatiivinen, eli laadullinen tutkimus vaatii teoreettisen pohjan, jotta saadut tutkimustulokset eivät pohjautu intuition tai mielipiteiden varaan [20]. Tutkimus ei tuota numeerisia arvoja, mutta laadullisten asioiden toimivuus voi vaikuttaa voimakkaasti numeerisiin arvoihin. Tutkimus tuottaa pehmeää dataa. Kvalitatiivinen tutkimus on kiinnostunut enemmän laadusta, kuin määrästä. [21.]

Kvalitatiivinen tutkimus käsittää laadullisia tutkimustapoja. Tutkimustapojen yhdistävänä tekijänä on pyrkimys ymmärtää ihmisten toimintaa ja löytää ilmiöiden yhteisiä merkityksiä. Tutkijan tulkinnalla on suuri vaikutus sisällön sekä johtopäätösten määrittelemisessä. [21.]

Kvalitatiivisen tutkimuksen vaiheet ovat:

- Havaintojen tuottaminen
- Havaintojen pelkistäminen (ns. ”olennaiseen” keskittyminen)
- Arvoituksen ratkaiseminen (”ymmärtävä selittäminen”, muuhun tutkimukseen ja teoreettisiin viitekehyksiin viittaaminen).

[21.]

#### 3.1.1 Osallistuva havainnointi

Havainnointi on normaalia arkielämässä tapahtuvaa tarkkailua määrätietoisempaa sekä systemaattisempaa. Havainnointi kohdistuu ennalta määrättyyn kohteeseen ja sen tulokset pyritään kirjaamaan ylös välittömästi. Osallistuva havainnointi oli tämän tutkimustyön informaation hankinnassa mainio tutkimustapa, koska tutkittavan toiminnan ollessa käynnissä päästiin lähelle prosessin suorittamista ja toimintaa pystyttiin arvioimaan reaaliajassa. Toiminta nähtiin sellaisena kuin se todellisuudessa toteutui. Menetelmän heikkoutena on mahdollisesti tutkijalle tuleva liian suuri tietomäärä, jolloin osa tärkeistä asioista voi jäädä havaitsematta. [21.]

### 3.1.2 Haastattelu

Tutkimuksessa käytettävät haastattelut ovat muodoltaan tiedonhankinnallisia. Tiedonhankinnalliset haastattelut pyrkivät informaation keräämiseen ja jakautuvat käytännön haastatteluihin sekä tutkimushaastatteluihin. Tässä työssä käytetään haastattelumuotoja, jotka ovat samalla käytännön haastatteluja sekä tutkimushaastatteluja, joiden tarkoituksena on kerätä sekä tietoa, että pyrkiä käytännön ongelman ratkaisuun. [21.]

#### Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelu, jossa haastattelu kohdennetaan haluttuihin teemoihin. Teemahaastattelussa voi olla useampia aihepiirejä, mutta kysymyksillä aihepiirien sisällä ei ole tarkkaa muotoa. [21.]

#### Avoin haastattelu

Avoin haastattelu, eli strukturoimaton haastattelu, on vapaamuotoinen haastattelu halutusta aihepiiristä. Avoin haastattelu sopii usein menetelmäksi silloin, kun henkilöiden kokemukset aihepiiristä vaihtelevat tai halutaan esille puutteellisesti tiedostettuja asioita. [21.]

## 3.2 Aineiston kerääminen ja dokumentointi

### 3.2.1 Nykyisen toimintamallin selvittäminen

Nykyisen toimintamallin aineiston kerääminen tapahtuu perehtymällä Turun Kaupungin tilalaitoksen urakoiden sopimusasiakirjoihin. Asiakirjoista saadaan selville nykyinen vastaan- ja käyttöönoton malli, jota käytetään rakentamisprojekteissa. Osapuolten vastuut ja tehtävät ovat asiakirjoissa ripoteltuna. Nykyisen toimintamallin selvityksessä pyritään tuomaan nämä vastuut esille matriisin muodossa, jolloin kokonaisuus on ymmärrettävissä paremmin ja vastuualueiden ja tehtävien tekijöiden suhteet näkyvät suoraan dokumentissa. Osallistuvan havainnoinnin kautta pystytään toteamaan myös sellaiset asiat ja toimintatavat, joita ei suoraan sopimusasiakirjoista löydy.

Vastaan- ja käyttöönottoon liittyvien osapuolten tehtäviä on Turun Kaupungilla selitetty seuraavissa sopimusasiakirjoissa:

- Rakentamisen johtaminen [22]
- Urakan sisältö [23]
- Rakennussiivousohje liitteineen [24]
- Osapuolten huoltokirjatehtävät rakentamisessa [25]
- YSE98 [7].



### 3.2.2 Nykyisen toimintamallin ongelmakohtien selvittäminen

Nykyisen toimintamallin ongelmakohtien selvittäminen alkaa tutustumalla yleisesti kohteiden vastaan- ja käyttöönottoon liittyviin dokumentteihin. Pöytäkirjat sekä puutelistat antavat käsityksen siitä, onko kohteen vastaan- ja käyttöönotto sujunut hyvin vai huonosti. Dokumenteista saatujen tietojen mukaan tehdään teemahaastattelulle pohja. Dokumenttien pohjalta myös tutkimuksen tekijä määrittelee omat kehitysideansa ja testaa ne haastattelujen yhteydessä.

#### Haastattelut

Haastattelut ovat luonteeltaan teemahaastatteluita tai avoimia haastatteluita, joissa nousee esille haastateltavien omat näkemykset ja tulkinnat vastaan- ja käyttöönoton ongelmakohdista. Haastattelut pohjustetaan dokumenttien perusteella.

Haastattelu jakautuu 5 eri teemaan; nykytilanteeseen, ongelmakohtiin, ongelmakohtien syihin, kehitysideoihin ja haastattelijan omien ajatusten ja kerätyn nykymallin matriisiin ja prosessikaavioiden testaamiseen.

Haastatteluihin osallistui Turun Kaupungin Kiinteistöliikelaitoksen Tilapalvelujen työntekijöitä. Haastatteluissa vastattiin kysymyksiin oman työtehtävän näkökulmasta. Otannassa on lähes jokainen työtehtävä edustettuna kyseisessä organisaatiossa. Haastateltavien työtehtävät olivat:

- projektipäälliköt (3)
- rakennusteknisten töiden valvojat (2)
- LVI-töiden valvojat (1)
- sähköasiantuntijat (1)
- automaatiotöiden valvojat (1)
- huoltokirjakoordinaattori (1)

Haastattelulomake löytyy liitteestä B.

#### Ongelmakohtien syyt

Haastatteluissa pyritään perehtymään ongelmakohtien alkuperään. Haastateltavien ammattitaidon avulla pystytään ratkomaan, minkä takia kyseiset ongelmat ovat tapahtuneet. Kun haastateltavat ovat lisäksi olleet kyseisissä rakennushankkeissa mukana hankesuunnitteluvaiheesta lähtien, ovat ongelmakohtien juuret helpommin tiedostettavissa.

### **3.3 Uusien toimintatapojen ja ratkaisumallien teko**

Haastateltavat esittävät haastattelun aikana näkemyksensä esille tulleiden ongelmien ratkaisumalleiksi. Projektissa mukana olleilla on etukäteen omat näkemyksensä ongelmien syistä ja niiden ratkaisusta. Aikaisemmin läpikäytyjen dokumenttien pohjalta esitän myös ulkopuolisen näkökulmasta parannusehdotuksia joihin haastateltavat antavat oman näkemyksensä.

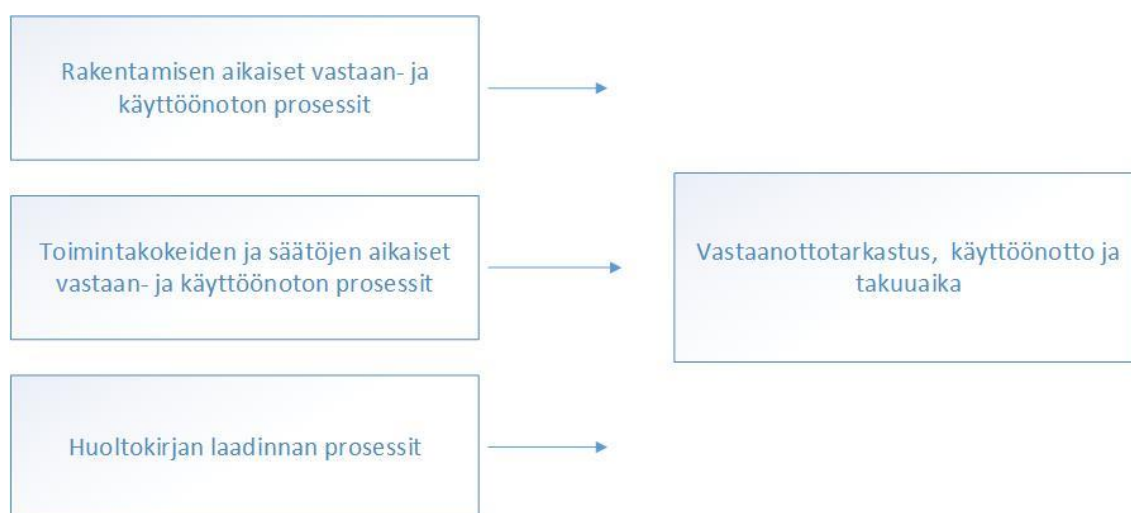
### **3.4 Uuden toimintamallin testaaminen**

Uusien ehdotusten testaaminen tapahtuu niiden esittämisellä Kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen henkilökunnalle. Esittäminen voi tapahtua sähköpostiviestillä, johon on mahdollisuus kommentoida omia mietteitään tai ideat esitellään rakennuttajien keskinäisessä viikkopalaverissa, jossa ideoiden esittelyn jälkeen voi esittää kommentteja omasta näkökulmasta.

## 4. VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON NYKYISET TOIMINTATAVAT JA –OHJEET

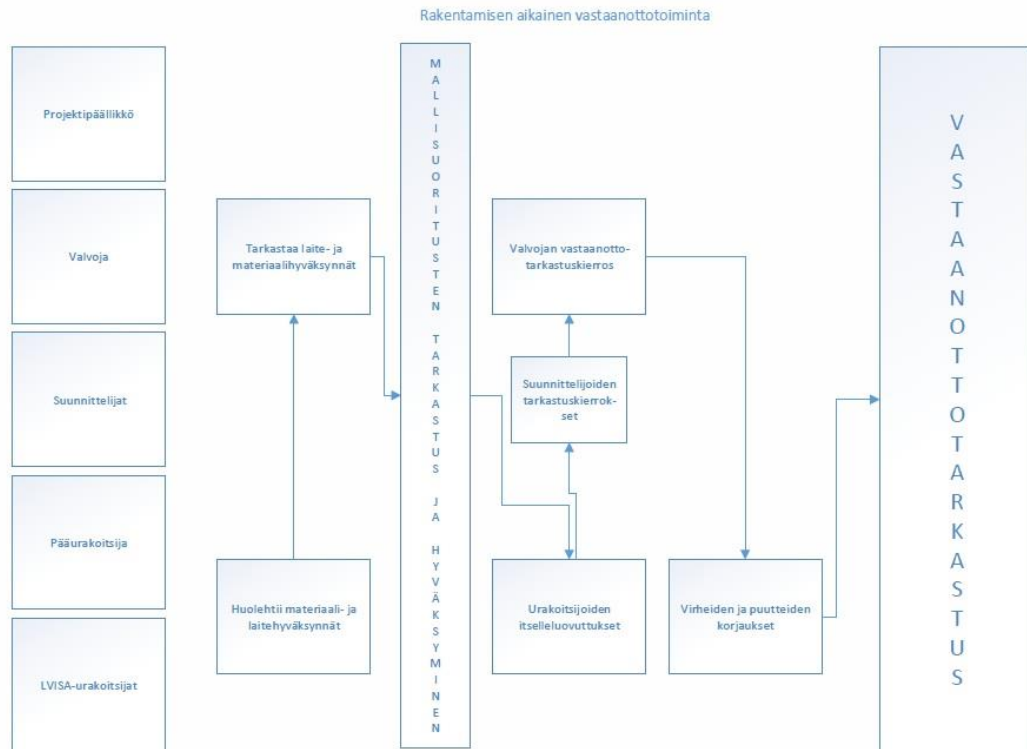
### 4.1 Vastaan- ja käyttöönotto prosesseina

Vastaan- ja käyttöönottovaiheen tapahtumat ja tehtävät voidaan jakaa neljään prosessiryhmään: rakentamisen aikaiset, toimintakokeiden ja säätöjen aikaiset sekä huoltokirjaan liittyvät prosessiketjut. Nämä prosessiketjut tähtäävät vastaanottotarkastukseen, josta alkaa viimeinen prosessiketju, vastaan- ja käyttöönoton aikaiset prosessit. Jaottelu on tapahtunut listaamalla kaikki vastaan- ja käyttöönottovaiheen tapahtumat ja tehtävät. Tämän jälkeen tehtävät on jaettu vastaanottotarkastusta edeltäviin ja jälkeisiin. Edeltävät tehtävät ovat jaettu edelleen kolmeen eri prosessiketjuun tutkimuksen tekijän toimesta. Kuvassa 7 eri prosessiketjut ovat esiteltyinä.



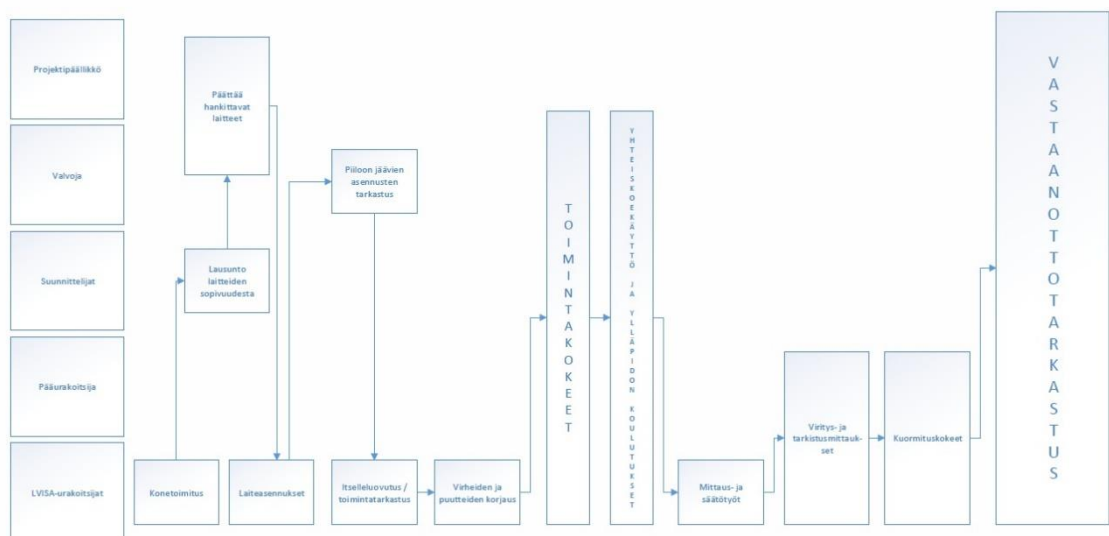
*Kuva 7. Vastaan- ja käyttöönoton prosessiketjut. Prosessiketjut ovat jaettuna vastaanottotarkastusta edeltäviin ja jälkeisiin toimintoihin.*

Seuraavissa prosessikaavioissa on kuvattuna rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton toiminta, toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönotto toiminta sekä huoltokirjan laadinta. Jokaisen tehtävän kohdalla kyseisen tehtävän vastuuhenkilö on kuvattuna vasemmalla pystyrivillä. Prosessikaaviot ovat esitettyinä kuvissa 8-11.



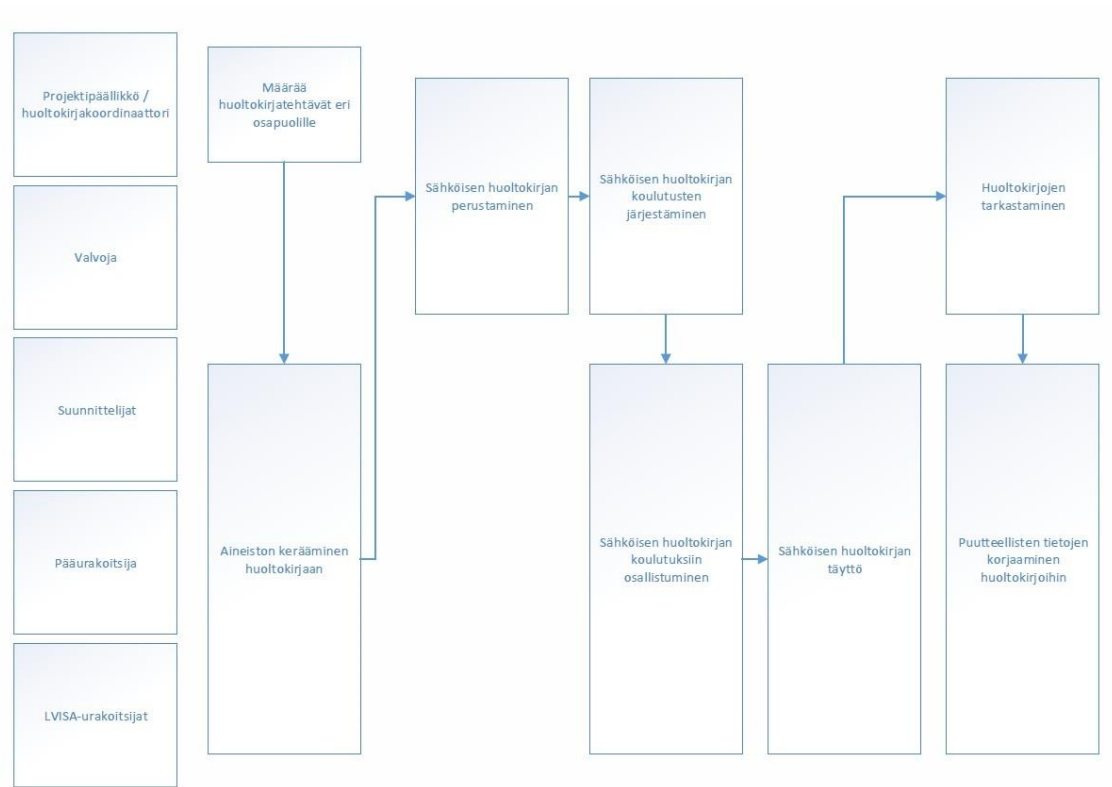
Kuva 8. Rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju.

Kuvassa 8 on esitetty rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju. Vuorovaikutussuhteet ovat pääosin valvojan sekä urakoitsijan välillä. Urakkasopimusten muoto vaikuttaa siihen, onko valvoja vuorovaikutuksessa vain pääurakoitsijan vai myös muiden urakoitsijoiden edustajien kanssa. Valvoja voi itsenäisesti päättää kustannuksiltaan pienistä lisä- ja muutostöistä. Työn tai sen summan ollessa merkittävä, tulee hyväksyntä saada projektipäälliköltä.



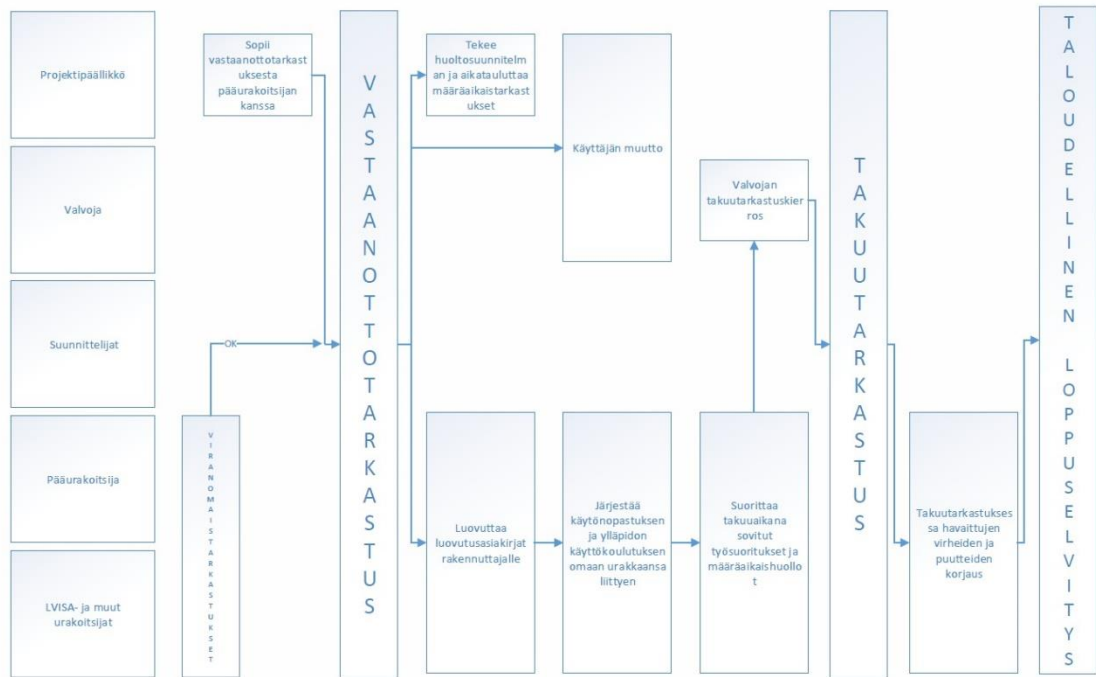
Kuva 9. Toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessikaavio.

Kuvassa 9 on esitetty toimintakokeiden ja säätöjen aikaiset vastaan- ja käyttöönoton toimenpiteet. LVISA-urakoitsijoiden tulee tehdä mainituissa tarkastuksissa pöytäkirjat, jotka liitetään huoltokansioon sekä vastaanottotarkastuksen pöytäkirjaan liitteenä. Talotekniikkavalvojan tehtävänä on varmistaa, että tarvittavat säädöt ja kokeet ovat tehtyinä. Pöytäkirjojen pyytäminen ja tarkistaminen varmistaa työn laadunvalvonnan.



Kuva 10. Huoltokirjan laadinnan prosessikaavio.

Kuvassa 10 on esitetty huoltokirjan laadinnan prosessiketju. Huoltokirjakoordinaattori vastaa huoltokirjan laadinnan etenemisestä. Huoltokirjan tehtävät ovat sisällytetty sopimusasiakirjoihin. Huoltokirjan edistymisen valvonta tapahtuu työmaakokousten yhteydessä ja huoltokirjan aikataulun seuraamisella.



Kuva 11. Vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio.

Kuvassa 11 on esitetty vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio. Vastaanottotarkastuksen ehtona on, että viranomaistarkastukset ovat tehtyinä. Viranomaistarkastukset hoitaa jokainen urakoitsija liittyen omaan urakkasuoritukseensa. Vastaanottotarkastuksen yhteydessä urakoitsijat luovuttavat luovutusasiakirjat rakennuttajalle ja sovitaan takuuajana tehtävistä töistä ja tarkastuksista. Käyttöönoton ja takuuajan aikaisen aikataulun laatii projektipäällikkö.

## 4.2 Vastuunjako vastaan- ja käyttöönottoon liittyvissä tehtävissä

Selvityksen tuloksena on matriisi, joka kuvaa vastaan- ja käyttöönottovaiheeseen liittyviä osapuolten vastuita ja tehtäviä. Matriisi on kuvattuna taulukossa 1 sekä suurennettuna liitteessä A. Matriisi on jaettu viiteen eri hankkeen vaiheeseen, joissa päätetään tai tehdään asioita liittyen vastaan- ja käyttöönottoon. Hankkeen vaiheet ovat suunnitteluvaihe, rakentaminen, toimintakokeet ja säädöt, vastaanotto sekä takuuajaka sekä käyttö. Matriisi jakautuu tehtävien osalta aikataulullisesti hankkeen mukaisesti. Tehtävien keskinäinen järjestys voi vaihtua, sekä osa tehtävistä ovat jatkuvia, jolloin matriisimuodossa ei päästä aikataulullisesti tarkimpaan mahdolliseen tulokseen.

|   |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
|---|--|------|----|----|----|----|----|---|------|----|-------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|
| Ilro Tainio   | Turun Kaupunki, Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut, 2015                              |      |    |    |    |    |    |   |      |    | Projektipäällikkö | Huoltokirjakoordinaattori | Rakennusvalvoja | TATE-valvoja | Sähköasiantuntija | Pääsuunnittelija | LVISA-suunnittelijat | Pääurakoitsija | LVISA-urakoitsijat | Siivousurakoitsija | Käyttäjän edustaja | Viranomaiset | Ylläpitoinsinööri | Ylläpidon kiinteistöhoitaja |
| Vastaan- ja käyttöönottovaiheeseen liittyvät osapuolten vastuut ja tehtävät |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
|   |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| SUUNNITTELUVAIHE  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Vastuiden ja valtuuksien ilmoittaminen                                      | V  | V*** | O  | O  | O  | O  | O  | O | V    | O  | OT                |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Tilaaajan tavoitteiden dokumentointi  | V  |      | OT | OT | OT | O  | O  | O |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Vaatimusten sisällyttäminen suunnittelutarjouspyyntöihin                    | V  |      | OT | OT | OT |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Laadunvarmistusjärjestelmä ja laatusuunnitelma                              |  |      | T  | T  | T  |    |    | T | T    | V  | V                 | V                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Vastaan- ja käyttöönottoprosessin suunnitelma ja aikataulu                  | O  |      | OT | OT | OT |    |    |   |      | V  | O                 | O                         | OT              |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| RAKENTAMINEN  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Materiaali- ja laitehyväksyntöjen kirjaaminen ja kriittinen tarkastelu      | O  |      | OT | O  | O  | OT | OT |   | V    | V  | V                 | V                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Laadunvalvontakokeet ja mallisuoritus                                       | OT   |      | O  | O  | O  | OT | OT |   | V    | V  | V                 | V                         | OT              |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Urakoitsijoiden itselleluovutus   |  |      | T  | T  | T  |    |    |   | V    | V  | V                 | V                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Valvojen vastaanottotarkastuskierrokset                                     |  |      | V  | V  | V  |    |    |   | O    | O  | O                 |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Siivoustason tarkastus  |  |      | O  |    |    |    |    |   | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      | O              | OT                 |                    |                    |              | O**               |                             |
| Suunnittelijoiden katselukset   |  |      |    |    |    |    |    | V | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Huoltokirja-aineisto  | V  | V*** | T  | T  | T  |    |    |   | H    | H  | H                 | H                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Sähköisen huoltokirjan täyttö   | V  | V*** | O  | O  | O  | O  | O  |   | H    | H  | H                 | H                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Viranomais- ja erillistarkastukset  |  |      | T  | T  | T  |    |    |   | V    | V  |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    | H            |                   |                             |
| Projektineuvottelu vastaanoton organisoinniseksi                            | V  |      |    |    |    |    |    |   | H    | O  | O                 | O                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| TOIMINTAKOKEET JA SÄÄDÖT  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Asennustapatakatarkastukset   | OT   |      | OT | O  | O  |    |    |   | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Urakoitsijoiden toimintatarkastus   |  |      |    | T  | T  | T  |    |   | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Perussäädöt urakoitsijoiden toimesta  |  |      | T  | T  | T  | T  |    |   | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Toimintakoesuunnitelma  | OT   |      | OT | O  | O  | O  |    |   | H*/V |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Toimintakokeet  | OT   |      | OT | O  | O  | O  |    | O | H*/V |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                | OT                 |                    |                    | OT           |                   |                             |
| Yhteiskoeikäyttö  |  |      |    | O  | O  |    | OT |   | V    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| LVISA- järjestelmien mittaus- ja säätötyöt                                  |  |      | T  | T  | T  |    |    |   | T    | V  |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Kuormituskokeet ja BlackOut- testi  |  |      | T  | T  | T  |    |    |   | T    | V  |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Virtitys- ja tarkistusmittaukset  |  |      | T  | T  | T  |    |    |   | O    | V  |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| TILAAJAN VASTAANOTTO  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Vastaanottotarkastus  | V  | O    | O  | O  | O  | O  | O  | O | V    | O  | O                 | O                         | OT              | OT           | OT                |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Käytönopastus   | V  |      | T  | T  | T  | T  |    |   | T    | H  | H                 |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Käyttäjän muutto  | T  |      |    |    |    |    |    |   | O    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Luovutusasiakirjat  | O  | O    | O  | O  | O  | O  |    |   | V    | V  | V                 |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| TAKUUAIKA, KÄYTTÖ- JA YLLÄPITO  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Ylläpidon käyttökoulutus  | V  |      | T  | T  | T  | T  |    |   | H    | H  | H                 | H                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    | OT           | O                 |                             |
| Toimen BlackOut- testi  |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Ensimmäisen ja toisen vuoden takuutarkastus                                 | V  |      | O  | O  | O  | T  |    |   | O    | O  | OT                |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    | OT           | OT                |                             |
| Takuuajan tehtävät  | V  |      | T  | T  | T  | T  |    |   | H    | H  |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    | T            | T                 |                             |
| Taloudellinen loppuselvitys   | O  |      | OT | OT | OT |    |    |   | V    | OT | OT                |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| Huoltosuunnitelma ja määräaikaistarkastusten aikataulu                      | V  | V*** |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              | O                 |                             |
|   |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| V   | Vastaa   |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| H   | Hoitaa   |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| O   | Osallistuu   |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| OT  | Osallistuu tarvittaessa  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| T   | Tarkkailee   |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
|   |  |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| V   | Toimintakokeet suoritetaan automaatiourakoitsijan vetämänä                             |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| **  | Siivousasiantuntijat osallistuvat siivoustason tarkastukseen                           |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |
| ***   | Huoltokirjakoordinaattorina toimii projektipäällikkö/projektipäällikön nimeämä henkilö |      |    |    |    |    |    |   |      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |                    |              |                   |                             |

Taulukko 1. Vastaan- ja käyttöönottovaiheeseen liittyvät osapuolten vastuut ja tehtävät.

Osapuolet jakautuvat matriisissa tilaajan, eli Turun kaupungin tilalaitoksen, hankeorganisaation muodon, yllä mainittujen dokumenttien sekä osallistuvan havainnoinnin perusteella havaittuihin osapuoliin. Osapuolet ovat projektipäällikkö, huoltokirjakoordinaattori, rakennusvalvoja, TATE-valvoja, sähköasiantuntija, pääsuunnittelija, LVISA-suunnittelija, pääurakoitsija, LVISA-urakoitsijat, siivousurakoitsija, käyttäjän edustaja, viranomaiset, ylläpitoinsinööri ja ylläpidon kiinteistöhoitaja.

#### 4.2.1 Suunnitteluvaiheen tehtävät ja vastuut

Suunnitteluvaiheessa vastaan- ja käyttöönottoon liittyviä dokumentteja tehdään sekä allekirjoitetaan. Pääosassa tässä vaiheessa on tilaajan edustaja, eli Kiinteistöliikelaitoksen kyseisen hankkeen rakennuttajainsinööri, eli projektipäällikkö. Projektipäällikkö ilmoittaa urakkaneuvotteluissa tai viimeistään ennen työn aloittamista työmaan johtovelvollisuuksista ja projektin johdosta vastaavat henkilöt sekä tilaajan

valvontaorganisaation [22]. Projektipäällikkö sisällyttää erilaiset vaatimukset, kuten sähköisen huoltokirjan tehtävät suunnittelutarjouspyyntöihin [25].

Pääurakoitsijan tehtäviin kuuluu suunnitteluvaiheessa Yleisten sopimusehtojen mukaisen laadunvarmistusjärjestelmän sekä laatusuunnitelman teko. Tehtävät ovat yksilöitynä sopimusasiakirjassa Rakentamisen johtaminen. [22.]

Rakennus-, TATE- ja sähkövalvojat osallistuvat projektipäällikön kanssa sopimusasiakirjojen tekoon sekä käyvät läpi pääurakoitsijan tekemät laatu- ja aikataulusuunnitelmat. Kohteiden ollessa kouluja tai julkisia rakennuksia, tulee aikataulun laadinnassa kuulla tilojen käyttäjiä, jotta välttyttäisiin päällekkäisyyksiltä. Vastaa- ja käyttöönoton aikataulu on tärkeä, koska tilat voidaan tarvita käyttöön mahdollisimman pian tai osissa ennen kohteen kokonaisvalmistumista.

#### **4.2.2 Rakentamisen ja toimintakokeiden aikaiset tehtävät ja vastuut**

Rakentamisen aikana tapahtuu teknistä vastaanottoa, jolloin tarkastetaan esimerkiksi piiloon jäävien työsuoritusten suunnitelmien mukaisuutta ja laatua.

Suurin osa vastuista ja tehtävistä rakentamisen aikana on määritelty sopimusasiakirjassa Urakan sisältö. Vastuu on pääosin siirretty pää-, ja LVISA-urakoitsijoille.

Urakotisijat huolehtivat omien urakkasuoritusten materiaali- ja laitehyväksymisistä. Valvojat tarkastavat urakoitsijoiden käyttämien materiaalien ja laitteiden sopimustenmukaisuuden ja hyväksyvät sopimuksista poikkeavat materiaalit tai laitteet. [23.]

Asennustapataarkastusten, toimintataarkastusten, perussäätöjen, toimintakokeiden, yhteiskoeikäytön, mittaus- ja säätötöiden, kuormituskokeiden sekä viritys- ja tarkistusmittausten suorittaminen on LVISA-urakoitsijoiden vastuulla. TATE- ja sähkövalvojat tarkkailevat edellä mainittuja tapahtumia ja tarkistavat niiden pöytäkirjat. Valvojat osallistuvat toimintakokeisiin sekä yhteiskoeikäyttöön, jotka suoritetaan automaatiourakoitsijan johdolla. [23.]

Rakennustöiden valvoja suorittaa ennen virallista tilaajan vastaanottotarkastusta vastaanottotarkastuskierroksen, johon merkitsee havaitsemansa virheet ja puutteet. Ennen valvojan suorittamaa kierrosta pääurakoitsijalla on oltava tehtynä oma itselleluovutuksen tarkastuskierros sekä siinä mainitut virheet ja puutteet on oltava korjattuna. Urakoitsijan itselleluovutus sisältyy vaadittavaan laatusuunnitelmaan. [22.] Pääurakoitsija ottaa työt vastaan aliurakoitsijoilta, jolloin aliurakoitsijoilla on velvollisuus ilmoittaa tarkastuksista pääurakoitsijalle [23]. Suunnittelijat käyvät ennen vastaanottotarkastusta suorittamassa virhe- ja puutekierrokset [22]. Valvojien ja suunnittelijoiden havaitsemat virheet ja



puutteet on oltava korjattuna ja listattuna korjatuiksi pääurakoitsijan toimesta ennen vastaanottotarkastusta.

Ennen tarkastuskierroksia pidetään laadunvalvontakokeita sekä tehdään mallisuorituksia rakentamisen aikana. Kokeet ja mallisuoritukset tehdään hyvissä ajoin, jotta tilaajan päätös lopullisesta hyväksyttävästä suoritustavasta saadaan ilman aikataulun muutosta. Kokeet ja mallit valmistetaan pääurakoitsijan johdolla ja valvonnassa. Kokeet ja mallisuoritukset hyväksyy tilaajan edustaja. [23.] Laadunvalvontakokeet pidetään esimerkiksi peittyville rakenteille ja niistä vastaa urakoitsijat. Valvojat tekevät tarkastuksia lisäksi pistokoemaisesti, jolloin selvitetään onko käytetty oikeata työtapaa ja varmistetaan työn laadun sopimuksenmukaisuus. Laadunvalvontaan osallistuvat tilaajan valvojat sekä tarvittaessa suunnittelijat [22]. Suunnittelijoiden läsnäolo laadunvalvontakokeissa sekä mallisuorituksissa tulee tärkeämmäksi, mitä erikoisempaa työsuoritusta tarkastetaan.

Loppusiivouksen taso tarkastetaan siivoustason tarkastuksella, johon osallistuu Kiinteistöliikelaitoksen ylläpitopuolen siivousasiantuntijat. Tarkastuksessa tulee olla läsnä siivousurakoitsija, pääurakoitsija, rakennustekninen valvoja ja siivousasiantuntija. Tarkastuksen pitämisestä ja pöytäkirjan tekemisestä vastaa pääurakoitsija. [22.]

Urakoitsijat vastaavat viranomaistarkastusten pitämisestä ja niihin liittyvistä maksuista [7, s. 14]. Tilaajan edustajalle on annettava mahdollisuus olla mukana kyseisissä tarkastuksissa [22].

Sopimusasiakirjoissa todetaan projektipäällikön huolehtivan huoltokirjakoordinaattorin tehtävistä. Huoltokirjakoordinaattorin tärkeimmät tehtävät ovat

- valvoa ja ohjeistaa huoltokirjan täyttöä
- järjestää osapuolille tarvittavat käyttöoikeudet huoltokirjaan
- huoltokirjan laadintaprosessin aikataulun laatiminen
- huoltokirjan laadinnan aloituskokouksen johtaminen
- huoltokirjan työvaiheiden merkitseminen suunnittelu- ja toteutusvaiheen aikatauluihin ja niiden toteutumisen valvominen
- huoltokirjan aineiston tarkastuttaminen valvojilla
- huoltosuunnitelman laadinta ylläpidon kanssa
- huoltokirjan virheiden ja puutteiden korjaus.

[25.]

Urakoitsijat ovat vastuussa töiden huoltodokumenttien toimittamisesta huoltokirjaan. Valvojien tehtävänä on tarkastaa huoltokirjaan tuotujen tietojen oikeellisuus. Suunnittelijat tuovat huoltokirjaan sopimusasiakirjoissa vaaditut tiedot. [25.]

### 4.2.3 Vastaanottotarkastuksen tehtävät ja vastuut

Vastaanottomenettelyä johtaa tilaajan puolesta projektipäällikkö ja sitä koordinoi pääurakoitsijan edustaja, vastaava mestari. Vastaanottotarkastukseen osallistuvat kaikki urakoitsijat, tilaajan edustajat, tilojen käyttäjän edustajat sekä tarvittaessa ylläpito-organisaation huoltomiehet ja/tai -insinööri. Vastaanottotarkastus etenee YSE98 mukaisesti. [22.]

Käyttöönottonenettelyä koordinoi tilaaja. Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät kukin omalta osaltaan käyttäjän kanssa sovittavina ajankohtina käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevia koulutustilaisuuksia. Urakoitsijat laativat koulutusohjelmat ja aikataulut ja hyväksyttävät ne valvojilla ennen käyttöönottoa. Kunkin järjestelmän tai laitteiston koulutus pyritään järjestämään vastaanottokokeiden yhteydessä. Lisäksi urakoitsijoiden on annettava turvallisuuteen, hälytyksiin, poistumisteihin ynnä muihin vastaaviin liittyvissä asioissa koulutusta kaikille rakennuksessa työskenteleville. Koulutukset ovat kestoiltaan yhden päivän. [22; 23.]

Käyttäjä vastaa omasta muutostaan. Muuttoprosessista sovitaan etukäteen työmaan sekä rakennuttajan kanssa, varsinkin jos muutto tapahtuu osittain jo ennen vastaanottotarkastusta. Tilat on oltava loppusiivottu ja tarkastettu ennen tilojen täyttämistä muuttotavaroista.

Urakoitsijat luovuttavat materiaaliensa ja laitteidensa luovutusasiakirjat ja tarkastavat ne ennen luovutusta. Valvojien tehtävänä on tarkastaa luovutusasiakirjojen oikeellisuus ennen niiden käyttöä ja huomautettava puutteellisuuksista urakoitsijoille. [23.]

### 4.2.4 Takuuaikaiset tehtävät ja vastuut

Projektipäällikön vastuulla takuuaikana on huoltosuunnitelman (huoltokirjakoordinaattorin roolissa) ja määräaikaistarkastusten aikataulutus [25].

Takuuaikana suoritetaan toinen koulutustilaisuus, jossa varmistetaan oikeat käyttö- ja huoltotavat. Koulutustilaisuus pyritään järjestämään talvella, jolloin lähes kaikki talotekniikan järjestelmät ovat käytössä. Vastuut ja tehtävät pysyvät samoina kuin aikaisemmissa koulutustilaisuuksissa. [22; 23.]

Kuhunkin urakkaan kuuluvat takuuajan huoltotoimenpiteet mainitaan työselityksissä. Suoritetuista toimenpiteistä on laadittava pöytäkirja, jossa ilmenee, mitä toimenpiteitä on suoritettu. Pöytäkirjaan on saatava käyttöhenkilökunnan hyväksyntä kirjallisena ja siitä on toimitettava kopio tilaajalle. Valvojat tarkkailevat takuuajan huolto- ja muiden töiden edistymistä ja ilmoittavat poikkeuksista projektipäällikölle. [22; 23.]

Takuuaikana pidetään ensimmäisen ja toisen vuoden takuutarkastukset. Takuuaika loppuu toisen vuoden takuutarkastukseen. Urakoitsija on velvollinen osallistumaan

takuutarkastuksiin. Takuutarkastuksiin tulee urakoitsijan tuoda käyttöhenkilökunnan allekirjoittamat huoltopöytäkirjat, jotka liitetään takuutarkastuspöytäkirjaan. Talotekniikka- ja rakennusvalvojat tekevät takuutarkastuksia varten omat virhe- ja puutelistansa, jotka liitetään takuutarkastuspöytäkirjaan. [25.]

Ellei vastaanottotarkastuksessa ole sovittu vielä kaikkia sopijapuolten välisiä tilisuhteita, pidetään taloudellinen loppuselvitys. Taloudelliseen loppuselvitykseen osallistuvat kaikki hankkeessa olleet sopijapuolet, joiden maksuissa tai suorituksissa on erimielisyyksiä. [7, s. 15.]

## 5. VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON TOIMINTAMALLIN KEHITTÄMINEN

### 5.1 Vastaan- ja käyttöönnoton nykytilanne haastateltavien näkökulmasta

#### 5.1.1 Tärkeimmät tehtävät

Haastattelun ensimmäinen osio käsitteli vastaan- ja käyttöönnoton nykytilannetta ja sen keskeisimpiä osa-alueita. Haastattelun ensimmäinen kysymys, jossa kysyttiin vastaan- ja käyttöönottovaiheiden tärkeimpiä tehtäviä, jakoi mielipiteitä ja vastauksiksi saatiin monia erilaisia tehtäviä kyseisten vaiheiden ajalta. Tärkeimmät tehtävät vastaan- ja käyttöönottovaiheen aikana haastateltavien mielestä olivat:

- urakoitsijan itselleluovutukset
- urakoitsijoiden toimintakoe
- tilaajan toimintakoe
- valvojien puutelistat/vastaanoton ennakkotarkastukset
- käytönopastus ja niiden ohjeistus
- takuuajan huollot
- vastaanottotarkastus
- rakentamisen aikaiset tarkastukset (piiloon jäävät, mallikatselmukset, materiaalihyväksynnot)
- yhteiskoekäyttö
- toimintakoevalmiuden tarkastus (pölyttömyys, asennukset)
- vastaanoton jälkitarkastukset
- taloudellinen loppuselvitys
- ennakkovalmistautuminen vastaanottovaiheeseen
- käyttöönottosuunnitelma
- urakoitsijoiden keskinäinen informointi
- takuuajan ongelmien hoitaminen
- luovutusvaiheen aikataulun tekeminen (ajoissa).

Otannasta huomataan, että erittäin suuri osa kaikista vastaan- ja käyttöönnoton tehtävistä ovat jollakin tavalla kriittisiä tai tärkeitä haastateltavien mielestä. Aikataulullisesti tehtävät jakautuvat rakennusvaiheen alkupuolelta aina takuuajan loppuun.

#### 5.1.2 Vastaanottosuunnittelu

Vastaanoton suunnittelun ohjeita löytyy kaupungin käyttämästä Haahtela Rakennuttamistieto-ohjelmasta. Ohjeistusta vastaanoton suunnitteluun löytyy seuraavista dokumenteista:

- vastaan- ja käyttöönoton aikataulutus
- rakennuksen luovutusta edeltävät tarkastukset
- toimintakokeiden tarkastuslistat
- LVIAS-valvonnan tarkastusasiakirjat.

Tämän lisäksi rakennuttamistieto-ohjelman valmiit pöytäkirjapohjat sekä sopimusohjat ohjeistavat vastaanottovaiheen toimintaa. Urakka-asiakirjoissa, kuten urakan sisältö sekä urakkaohjelma määritetään seuraavat toimenpiteet:

- sakolliset välitavoitteet
- toimintakokeille varatut ajat ja edellytykset (pölyttömyys)
- laatutason tarkastustoimenpiteet
- piiloon jäävien töiden tarkastukset
- siivousohje.

Yleisiä ohjeita vastaanottoon valmistumiseen löytyy myös suunnitelmista, tekniikan rakennusselostuksista, yleisaikataulusta sekä urakoitsijoiden omista vastaanottomenettelyohjeista ja laatusuunnitelmista. Sopimuksissa viitataan usein YSE:en, jossa mainitaan vastaanoton ja laatusuunnitelmien tekemisistä kohdissa 11 § ja 71 §.

Haastatteluissa kävi ilmi, että kaikki työntekijät eivät olleet tietoisia rakennuttamistieto-ohjelman kattavasta vastaanoton suunnittelun ohjeista. Vastaanottoon ei jokaisessa tapauksessa varauduttu muulla tavoin, kuin kokemuseräisesti ”mitä vastaan tulee” -periaatteella. Tämä koitui ongelmaksi varsinkin kesäkuukausien lopulla, jolloin työmaita vastaanotettiin yhtä aikaa monessa eri kohteessa. Rakennuttajan oma ohjeistus työntekijöille tulisi olla selkeämpi, jotta vastaanottoon voitaisiin valmistautua paremmin sekä eri työntekijöiden ja työmaiden kesken vastaanoton valmistelu ja läpivieminen olisi yhtenäinen organisaation sisällä.

### 5.1.3 Vastuuhenkilöt

Vastuuhenkilöinä vastaan- ja käyttöönotossa toimivat samat henkilöt kuin koko hankkeen aikana. Projektipäällikkö on vastuussa kohteen läpiviemisestä. Projektipäällikkö on sopimusteknisesti laittanut urakoitsijan vastuuseen. Urakoitsijan tehtävänä on urakkasuorituksen teko, viranomaistarkastuksista huolehtiminen sekä lupaehtojen täyttäminen. Samat tehtävät kuuluvat myös sivu-urakoitsijoille, jotka ovat suoraan sopimussuhteessa tilaajaan, lukuun ottamatta pääsuorittajan velvoitteita, jotka kuuluvat pääurakoitsijalle. Pääurakoitsija vastaa toimintakokeiden ja tarkastuksien pitämisistä. Pääurakoitsijan yksittäinen työntekijä, vastaava mestari, on vastuussa käytännön asioiden huolehtimisesta ja on tärkein työntekijä työmaan toteutuksen kannalta.

Jokaisen alan valvojan tehtävänä vastaan ja käyttöönottovaiheessa on huolehtia, että tilaajan määräämät vastaanoton tarkastukset ja kokeet on tehtynä sekä niistä on pöytäkirjat tehtynä. Suunnittelijan vastuuna on tarkastaa, että työsuoritukset on tehty suunnitelmien mukaisesti ja järjestelmät toimivat niiden mukaisesti.

### 5.1.4 Aikatauluttaminen

Vastaan- ja käyttöönottovaiheen aikatauluttaminen tapahtuu ensiksi hankkeen suunnittelun loppuvaiheessa siten, että rakennuttaja laskee vastaanotolle ja sen toiminnoille aikataulun varauksen. Projektipäällikkö sisällyttää sopimukseen toimintakokeiden ja itselleluovutusten tekemisen osaksi urakkasuoritusta. Urakka-asiakirjoissa on kerrottuna kyseisten toimintakokeiden, yhteiskoekäytön sekä muiden tarkastuksien aikamääreet ja pakollisuudet.

Rakentamisvaiheessa pääurakoitsija tekee muiden urakoitsijoiden kanssa yleisaikatauluun sopivan luovutusvaiheen aikataulun, jonka rakennuttaja tarkastaa ja hyväksyy. Aikataulun tekeminen on päätoteuttajavelvoite sekä sivu-urakoitsijat ovat velvoitettu osallistumaan aikataulun tekemiseen alistamissopimuksella.

Pienemmissä kohteissa, jotka kestävät vain muutaman viikon tai kuukauden, vastaan- ja käyttöönottoprosessi hoituu usein urakoitsijan omien käytäntöjen mukaisesti, jolloin lopputulos ja toteutuksen laatu riippuu enemmän urakoitsijan ammattitaidosta.

## 5.2 Vastaan ja käyttöönoton haasteet

Haastatteluissa vastaan ja käyttöönoton kahdeksi suurimmaksi ongelmaksi tiedostettiin aikataulun pettämiseen liittyvät asiat ja urakoitsijan itselleluovutuksien sekä laadun heikko taso. Vaikka haastateltavat toimivat eri työtehtävissä ja näkivät hankkeet eri kannalta, olivat ongelmakohdat suurimmaksi osin samankaltaisia. Ongelmakohtien yhteydessä on avattu niiden toteutumiseen johtaneita syitä.

Edellä mainituista syistä johtuen ongelmakohdat ovat jaoteltuna laadullisiin, aikataulullisiin sekä muihin ongelmiin.

### 5.2.1 Laadulliset haasteet

#### Urakoitsijoiden itselleluovutukset

Useassa haastattelussa suureksi ongelmaksi koettiin urakoitsijoiden itselleluovutukset ja/tai asennustapatakatukset. Itselleluovutukset tehtiin liian myöhään, ne olivat puutteellisia eivätkä vastanneet tilaajan laatutasoa tai itselleluovutukset olivat täysin tekemättä. Kyseisten töiden valvojien omien tarkastuksien virhe- ja puutelistasta muodostui edellä mainittujen syiden takia erittäin pitkiksi ja valvojat kokivat tekevänsä urakoitsijoiden työsuorituksia tämän takia. Urakoitsijat usein myös kutsuivat valvojat katsomaan työsuorituksia, vaikka eivät itse olleet tarkistaneet työn laatua tai suunnitelmien mukaisuutta, jolloin esimerkiksi malliasennuksissa tai -tarkastuksissa yksi erittäin tärkeä työvaihe jäi pois. Urakoitsijoiden itselleluovutuksien myöhäisyydestä johtuen valvojilla ei ollut tarpeeksi aikaa tehdä omia tarkastuksiaan ja tämän takia

urakoitsijoilla ei ollut mahdollisuuksia korjata näissä tarkastuksissa havaittuja virheitä ja puutteita vastaanottotarkastukseen mennessä. Virheitä ja tekemättömiä töitä havaittiin myös toimintakokeissa, jolloin urakoitsijoiden itselleluovutuksessa epäonnistuttiin ja toimintakoevalmiutta ei tarkastettu. Ongelmana koettiin myös se, että pienemmät urakoitsijat eivät pysty tai pyri kehittämään omaa itselleluovutusprosessiaan.

Syitä itselleluovutuksien epäonnistumisiin löytyy urakoitsijoiden piittaamattomuudesta sekä liian pintapuolisesta tavasta tehdä itselleluovutuksen tarkastuksia. Urakoitsijoilla ei ole mielenkiintoa tai resursseja hoitaa töitä loppuun asti kunnolla. Urakoitsijan itsekritiikki on alhainen tehtäessä itselleluovutusta, koska urakasta saatava summa tulisi saada mahdollisimman pienellä työllä. Huonosti tehdyt tai liian suppeat tarkastukset/toimintakokeet johtavat yllä mainittuihin ongelmiin. Toimintakokeet ovat usein liian automaatiopainotteisia jolloin muita järjestelmiä ei tarkasteta riittävällä tarkkuudella. Liian kireän aikataulun johdosta töitä pyritään tekemään ”yötä päivää”, jolloin tarvittavat kokeet ja tarkastukset jäävät tekemättä, jotta kohde saataisiin luovutuskuntoon vastaanottotarkastukseen mennessä. Aikataulun myöhästyminen jo rakentamisvaiheen alkupuolella vie aikaa pois vastaanoton tarkastuksilta ja toimintakokeilta.

### **Laatusuunnitelmat**

Urakoitsijoilta sopimuksissa vaadittavien laatusuunnitelmien tasossa koettiin olevan puutteita. Laatusuunnitelmat ovat usein suppeita ja pintapuolisia. Laatusuunnitelman yleispätevyydestä johtuen se ei ole projektikohtainen, jolloin siinä ei yksilöidä toimenpiteitä. Yksilöimisellä varmistettaisiin sopimusten mukainen laatutaso. Joissakin tapauksissa laatusuunnitelman ollessa riittävän hyvä, urakoitsija ei kuitenkaan toteuta töitään laatusuunnitelman mukaisesti. Laatusuunnitelma mielletään pakolliseksi, eikä sen tarkoitusta ymmärretä.

Liian suppean laatusuunnitelman yksi ongelma on se, että rakennuttaja hyväksyy liian helposti yleispätevän laatusuunnitelman. Laatujärjestelmiä ei yksinkertaisesti noudateta oikealla tavalla tai ollenkaan. Työmaalla työskentelevät asentajat ja työmiehet eivät ole tietoisia laatujärjestelmästä ja laadun vaatimustasoista. Laatusuunnitelman oikeaa tarkoitusta ei ymmärretä, vaan se tehdään koska se vaaditaan tehtäväksi. Laatusuunnitelman ideana on valvoa ja parantaa oman työn ja työsuorituksen laatua.

### **Laatutaso**

Työn huono laatutaso koettiin ongelmaksi useissa kohteissa. Laatusuunnitelman puutteellisuuden lisäksi löytyi ongelmakohtia, jotka vaikuttivat tehtävän työn laatuun.

Työmailla koettiin olevan joissain tapauksissa liian vähän työnjohtoa, joka valvoo työmaalla tapahtuvien työsuoritusten laatua. Urakoitsijoiden oma laaduntarkkailu on erittäin pientä, jos työnjohto ei ole varmistamassa työn laatua tarpeeksi usein.

Työsuoritteet olivat heikkoja, koska työntekijän ja -johdon ammattivastuu ja ylpeys koettiin olevan alhainen. Tekniikkapuolen järjestelmien säätötyöt olivat epäonnistuneet ja säädöt olivat pielessä. Työsuoritteiden ja tarkastuksien kiireellisyys aikataulun pettämisen johdosta heikentää tehtyjen töiden ja tarkastuksien laatua. Pääurakoitsija ei usein ollut täysin tietoinen tai tunnollinen hoitamaan sille kuuluvaa kokonaisvastuuta. Pääurakoitsija on vastuussa omista aliurakoitsijoistaan sekä sivu-urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisesta alistamissopimuksen kautta. Usein myöhästyneistä tai huonosti tehdyistä töistä moititaan ali- ja sivu-urakoitsijoita. Pääurakoitsijan vastuulla on sopimusten mukaisesti omien aliurakoitsijoidensa työn laadun valvonta ja tarkastaminen sekä sivu-urakoitsijoiden työsuoritusten yhteensovittaminen ja valvonta. Laadun tarkkailuun on olemassa mittareita, joita ei käytetä hyväksi työmailla. Valmiita hyväksi todettuja mittareita löytyy laaduntarkkailuun monia. Suunnitelmien laatu oli joissain tapauksissa heikkoa, joka vaikutti työmaalla tapahtuvan työn laatuun ja aikatauluun. Suunnitelmien yhteensovittaminen ja yhdenmukaisuus ei toteutunut aina sovitulla tavalla, vaan suunnitelmat kohtasivat toisensa ensi kertaa vasta työmaalla. Pääsuunnittelijan vastuulla on suunnitelmien yhteensovittaminen ja suunnittelupalaverien vetäminen. Suunnittelijoiden valvonta on rakennuttajan tehtävä.

Haastatteluissa saatiin syitä heikkoon työnlaatuun. Suurimmat syyt laadun heikkouteen ovat urakoitsijan resurssien käyttö sekä piittaamattomuus. Urakoitsijalla ei ole laittaa tarpeeksi työntekijöitä tai työnjohtoa työmaalle, jotta työsuoritukset saataisiin tehtyä tarpeeksi ajoissa ja tarkastettua tarpeeksi hyvin. Joissain tapauksissa koettiin, että urakoitsija ei välittänyt välitavoitteista, laadusta tai aikataulun venymisestä. Työt koitettiin saada hyväksytyiksi vajavaisina, jolloin työpanos olisi mahdollisimman pieni. Sovittaessa työn tarkastusaikoja ja valmistumisaikoja urakoitsijat usein lupaavat tekevänsä työt, kuten sovittiin. Tarkastuksissa usein huomattiin, että töitä ei kuitenkaan tehty oikein tai ne olivat kesken. Urakoitsijat eivät välitä sovituista aikamääreistä. Urakoitsija ei ole kiinnostunut aliurakoidensa työn laadusta ja suunnitelmien mukaisuudesta. Aliurakoitsijoille ei välttämättä toimiteta kaikkia kyseiseen työsuoritukseen liittyviä suunnitelmia.

## **5.2.2 Aikataululliset haasteet**

Suurin haaste vastaan- ja käyttöönottovaiheessa koettiin olevan aikataulun pettäminen. Aikatauluongelmia sekä niihin johtaneita syitä löydettiin monia.

Yleisenä ongelmana pidettiin, että vastaanottovaiheelle ei pystytty varaamaan tarpeeksi aikaa. Hankkeen liikkeelle saanti alussa on tärkeää, jotta rakentamisvaiheeseen saadaan varattua riittävä aika. Aikataulu voi olla kokonaisuudessaan kireä, jolloin sen pettäminen vaikuttaa vastaanottovaiheen pituuteen. Nopealla hankeaikataululla suunnitelmat ovat myöhässä tai vajaita, jolloin menetetty aika on pois vastaanotto toiminnasta. Rakentamisen aikataulu voi alkaa luistamaan jo alussa, jolloin vastaanottoaika lyhenee. Vaikka aikataulu luistaa alussa, urakoitsijat usein luottavat siihen, että aikataulu pystytään



kirimään lopussa, mutta eivät ole tietoisia siitä, kuinka paljon eri tarkastukset ja kokeet vievät aikaa. Rakentamisen ollessa aikataulussa voi korjausrakentamiskohteissa tulla rakenteita avattaessa yllätyksiä, jotka vaikuttavat aikatauluun ja lykkäävät valmistumista. Kaupungin kohteissa hankkeilla on paineet valmistua sovittuun päivämäärään mennessä, koska niissä usein alkaa käyttäjän toiminta. Tällaisia kohteita ovat muun muassa koulut ja päiväkodit. Rakennuttaja on näissä tapauksissa pakotettu ottamaan keskeneräinen työsuoritus vastaan, jotta käyttäjän toiminta pystyy jatkumaan.

Konkreettisina ongelmina aikataulutuksessa pidettiin aikataulun organisointia ja muutoksiin reagoimista. Aikatauluongelmia ei tunnisteta sekä niihin ei reagoida. Urakoitsijoiden asenne ei ole kohdallaan, jolloin välitavoitteisiin ei päästä. Suuremmissa kohteissa virhe- ja puutelistojen tekoon ei varata riittävästi aikaa. Tästä johtuen virhe- ja puutelistoja pystytään korjaamaan vastaanottotarkastukseen mennessä. Pääurakoitsija ei ole omassa tekemässään aikataulussa huomionnut muita urakoitsijoita ja näiden vastaanoton tarkastuksiin ja toimintakokeisiin tarvittavaa aikaa. Esimerkiksi sähkö- ja automaatiotyöt pystyvät tekemään omat työsuorituksensa vasta, kun muut urakoitsijat ovat tehneet tämän mahdolliseksi. Muut urakoitsijat eivät osaa vaatia omille tarkastuksilleen tarpeeksi aikaa, vaan yleensä sanovat, että tekevät työsuorituksensa muiden töiden mukana. Urakoitsijoiden kuuluu alistamissopimuksen mukaisesti sopia keskenään vastaanoton aikataulusta. Sovituissa aikatauluissa ei varattu aikaa tilaajan omille tarkastuksille. Työmaalla työskentelevät asentajat ja työmiehet eivät ymmärrä aikataulun merkitystä

Haastatteluissa pohdittiin aikatauluongelmiin johtaneita syitä. Aikataulun venymiseen löytyi useita erilaisia syitä, usein venymisen takana oli ennakoimattomuus sekä aikatauluun asennoituminen. Joissain tapauksissa aikataulut olivat liian kireitä, eikä rakentamisajalle näin ollen varattu riittävästi aikaa. Muissa tapauksissa vastaanoton aikatauluttamisessa epäonnistuttiin, koska sille ei varattu tarpeeksi aikaa. Aikataulun jäädessä jo rakentamisen alkuvaiheessa, urakoitsijat uskoivat pystyvänsä kirimään vastaanotossa, mutta tämä harvoin onnistui. Urakoitsijat eivät ymmärrä, että vastaanotossa kuluu erittäin paljon aikaa. Ennakkotarkastuksille ei oltu varattuna tarpeeksi aikaa. Aikataulun jäämiseen ei osattu reagoida tarvittavalla vakavuudella ja aikataulun venymiseen johtavia syitä ei tunnistettu. Poikkeamiin reagointi oli vähäistä tai se oli myöhässä. Usein tehtiin uusi aikataulu, joka piilotti ongelman ja lopulta aikataulu kiristyi mahdottomaksi. Vaikka vastaanoton aikataulutus olisikin tehty oikein ja tarkastuksille ja kokeille olisi varattu tarpeeksi aikaa, pakkautuivat työt viimeisille päiville, koska urakoitsijat eivät saaneet tehtyä töitä ajoissa. Toimintakokeita jouduttiin perumaan viime metreillä, koska niille ei ollut valmiutta tai työsuoritukset olivat kesken. Työmailla ei osattu aikataulutuksessa ketjuttaa kaikkia urakoita keskenään. Esimerkiksi sähkö- ja automaatiourakat vaativat lähes aina muiden urakoiden olevan valmiina ennen kuin ne pystyvät tekemään omat työsuorituksensa loppuun. Näiden urakoiden osalla ei varattu aikaa vastaanottotoiminnalle tarpeeksi pääurakoitsijan toimesta.

### 5.2.3 Projektin johtamisen haasteet

Haastatteluissa nousi esille ongelmia, jotka eivät suoranaisesti olleet laatuun tai aikatauluun liittyviä, mutta kuitenkin toteutuessaan vaikuttavat edellä mainittuihin. Muita ongelmia koettiin olevan projektin johtamisessa, tiedonsiirrossa, sopimustekniikassa sekä asennoitumispuolella.

#### Projektinjohtaminen

Yleisesti hyvien pelisääntöjen tekeminen ja noudattaminen koettiin ongelmalliseksi. Vastaanottovaiheen läpivieminen tapahtui usein muistin varassa, jolloin riski tarvittavien toimenpiteiden tekemättömyydestä kasvoi. Samalla vastaanottovaiheeseen ei osattu ennakoita tarvittavalla tarkkuudella. Rakennuttajalla on olemassa ohjeistusta vastaanoton läpiviemiseen sekä valmisteluun, mutta ohjeet koettiin sekaviksi ja niitä ei osattu käyttää. Käytönopastuksen ohjeistus koettiin myös heikoksi. Käytönopastukset sovittiin usein työmaakokouksissa, eikä niihin osattu ennakoita tarpeeksi ajoissa. Käytönopastuksen saaja, ylläpidon henkilöstö, sai usein ensikosketuksen rakennuksen järjestelmiin vasta, kun käytönopastukset pidettiin. Sopimuksissa käytetyt aikataululliset välitavoitteet eivät olleet aina sanktioitu, jolloin urakoitsijat eivät välittäneet niiden toteutumisesta. Sanktioita tulisi käyttää viisaasti, jolloin urakoitsijat eivät nostaisi urakkahintaa liian korkeaksi riskivarausten kautta. Ongelmana pidettiin myös normaalin työajan ulkopuolella tehtyjä töitä, kuten viikonloppu- ja iltatyöt, jolloin rakennuttajan sekä pääurakoitsijan valvonta on vaikeata tai mahdotonta. Projektipäällikön osallistumista työmaan valvontaan koettiin olevan liian vähän ja ainut kosketuspinta, jonka projektipäälliköt ottavat konkreettisesti työmaille olivat työmaakokoukset.

Käytönopastuksen ohjeistus oli vähäistä, koska käyttäjän ja tilaajan (rakennuttajan) välinen kommunikointi oli pientä. Rajapinta kommunikoinnille oli pelkästään kohteen hallinnon siirtymisessä ja työmaakokouksien teknisissä asioissa. Käytönopastukset ovat sisällytettyinä urakkasuorituksiin, jolloin koulutukset pitävät kunkin järjestelmän urakoitsijat omalta osaltaan. Urakoitsijoiden mielenkiinto ja panostus käytönopastuksiin on vähäistä ja usein kaikkien järjestelmien koulutukset pidetään samalla kertaa. Tämä ei palvele rakennuksen käyttöä sekä käyttöhenkilökuntaa parhaiten.

#### Tiedonsiirto

Tiedonsiirrollisia ongelmia löytyi eniten urakoitsijan ja rakennuttajan väliltä. Urakoitsijat eivät pitäneet rakennuttajaan toivottua yhteyttä, esimerkiksi urakoitsija ei kutsunut valvojaa tarkastuksiin ja ei ilmoittanut töiden viivästyksistä. Urakoitsijoilla oli havaittavissa ”herran pelko”, jolloin kaikista virheistä ei haluttu mainita sekä virheitä koitettiin peitellä. Edellä mainitut asiat tulivat rakennuttajan tietoon vasta kun ne huomattiin rakennuttajan toimesta tai niistä mainittiin työmaakokouksien yhteydessä. Urakoitsijan sisäinen tiedonsiirto omille sekä aliurakoitsijoiden työntekijöille koettiin

huonoksi. Työntekijät eivät olleet tietoisia sopimusten mukaisista laatuvaatimuksista tai eivät olleet saaneet käyttöönsä suunnitelmia ja työohjeita. Urakoitsijat eivät olleet tietoisia omien aliurakoitsijoiden tekemistä töistä. Asennusvirheen sattuessa virheen paikantaminen ja korjaaminen oli vaikeaa, koska ei tiedetty virheen alkuperää. Suunnitelmien muuttuessa suunnittelijat eivät saaneet uusia suunnitelmia työmaalle ajoissa. Suunnitelmamuutoksia tehtiin urakoitsijan ja suunnittelijan välillä, jolloin päätäntävaltaa käyttävä rakennuttaja jätettiin pois päätöksenteosta.

Syynä huonoon kommunikointiin urakoitsijan puolelta koettiin olevan piittaamattomuus. Urakoitsijat koittivat saada virheitä peiteltyksi välttyäkseen lisätöiltä. Sovittaessa asioista, urakoitsijat usein lupaavat hoitavansa ne kuntoon, koska haluavat päästä kyseisestä tilanteesta helpolla pois. Urakoitsijat jättävät kertomatta pieniä asioita, joita työmaalla tapahtuu, jotka kuitenkin voivat vaikuttaa olennaisesti työn laatuun tai aikatauluun. Suunnitelmien ja työmaan eriäväisyys johtuu siitä, että suunnittelija ei ole ajan hermolla mitä työmaalla tapahtuu.

### **Sopimustekniikka**

Sopimusteknisesti ongelmana pidettiin kaikissa kaupallisissa asiakirjoissa esiintyviä tulkinnallisia ohjeita ja vaatimuksia. Esimerkiksi YSE:n mukaan vastaanotto voidaan suorittaa, kun rakennus on käyttöönotettavissa. Tätä sananmuotoa käytetään hyväksi ja vastaanoton jälkeisiä töitä tehdään tähän nojaten. Valvojan tarkastuksille on YSE:n mukaan varattava kohtuullinen aika, joka usein käsitetään eripituisiksi urakoitsijoiden sekä rakennuttajan toimesta. YSE ei velvoita urakoitsijoita tekemään omatarkastuksia ennen takuutarkastusta, jolloin takuuajan jälkeen jää mahdollisesti urakoitsijalle tekemättömiä töitä. Rakennuttajien välillä jokaisella henkilöllä oli erilaiset asiakirjapohjat, joiden mukaan sopimukset tehtiin. Sopimusten linja poikkesi hieman eri rakennuttajien välillä. Kaupallisia asiakirjoja ei käyty tarpeeksi tarkasti läpi niitä tehtäessä, jolloin niissä oli mahdollisesti ristiriitaisuuksia. Urakkakilpailutus oli aina rahasidonnainen, jolloin urakan sai halvimman hinnan tarjonnut urakoitsija. Tällä tavalla urakoitsijaksi voi valikoitua laadullisesti huonoa työtä tekevä urakoitsija.

### **Asennoituminen**

Kuten aikaisemmissa kohdissa on todettu, joidenkin ongelmakohtien syiksi on rakennuttajan näkökulmasta urakoitsijoiden välinpitämättömyys sekä halu tehdä laadukasta jälkeä. Syynä tähän pidettiin sitä, että nykyään tuottavuus rakennusfirmoissa täytyy olla mahdollisimman suuri, jolloin urakoista halutaan mahdollisimman paljon rahaa mahdollisimman vähällä työllä. Koettiin, että urakoitsijoiden moraali ja toimintakulttuuri on muuttunut vähitellen enemmän kassavirran seuraamiseen, kuin laadun tuottamiseen. Ongelmatilanteissa yritetään vältellä vastuuta ja siirtää ongelmien syyt muille osapuolille. Henkilökohtaista vastuuta ei työntekijöissä tai työnjohdossa mielletty olevan riittävästi. Rakennuttaja koki työmaan halun ja yhteistoiminnan

parantamisen olevan vaikeaa oman toimintansa kautta, jolloin ainoaksi toimivaksi vaihtoehdoksi todettiin sakolliset sanktiot. Yksittäinen työsuoritus, jossa lähes poikkeuksetta havaittiin huonoa laatua sekä aikataulussa pysymisen vaikeutta, oli loppusiivous. Loppusiivous tehtiin ääritapauksissa jopa vastaanottotarkastusta edeltävänä yönä.

### **5.3 Toimintatapojen kehittäminen**

Haastatteluiden kehittämisidea-osiossa kävi ilmi, että vastaan- ja käyttöönottovaiheen ongelmiin puuttuminen tapahtumahetkellä ei ole paras mahdollinen toimintatapa. Vastaanottovaiheeseen ennakoiminen sekä kriittisten työvaiheiden tunnistus koettiin aikataulussa pysymisen ja laadukkaan työsuorituksen kannalta tärkeämpänä. Ennakoimalla tarpeeksi ajoissa ja huolellisesti, tulee laadullisia ja aikataulullisia ongelmia vähemmän, sekä niihin osataan reagoida oikealla tavalla, kun kriittiset kohdat käydään läpi jo aikaisemmin yhdessä rakennuttajan ja urakoitsijan kanssa. Virheen sattuessa ennakoimalla pystytään parantamaan työmaan läpinäkyvyyttä. Urakoitsijat eivät piilottele virheitä, koska niihin osataan reagoida ja aikataulu saadaan pitämään oikealla toiminnalla.

Suurin osa haastatteluista saaduista kehitysideoista olivat rakennuttajan toiminnan muokkaamista. Paras tapa toiminnan muuttamiseksi ja ongelmakohtien välttämiseksi oli sopimusasiakirjojen muokkaaminen. Sopimusasiakirjat ohjaavat ja vaativat urakoitsijaa toimimaan haluttavalla tavalla. Kehitysideoita tuli myös työmaan valvontaan sekä ongelmakohtiin reagoimiseen.

Jokaisen hankkeen ollessa erilainen, tulee kehittämisideoita katsoa kyseisen hankkeen näkökulmasta. Tämän takia yksiselitteistä ohjetta sopimusten tekoon ei pystytä tekemään. Kehittämisideat jaoteltiin eri aihepiireihin ja hankkeen vaiheisiin ja niistä tehtiin rakennuttajalle muistilista, jonka avulla pystytään ohjaamaan kyseistä hanketta halutulla tavalla.

#### **5.3.1 Sopimusten tekeminen ja rakentamisen ennakkointi**

Sopimusten tekoon ja rakentamisen ennakkointiin liittyviä haastatteluissa saatuja kehitysideoita on listattuna alla olevassa listauksessa.

##### **Suunnittelun kilpailutus**

- laatupisteiden käyttö suunnittelun kilpailutuksessa
- suunnittelijoiden maksuerätaulukoon työmaakäyntejä maksuerien taakse

##### **Rakentamisen kilpailutus**

- urakkasisällön läpikäyminen vastaanottoon liittyen (vaatimukset, keskeiset kokeet ja tarkastukset)
- urakoitsijapalaverien ja työmaakokousten määrien vaatiminen urakkasopimuksissa
- sakollisten välitavoitteiden käyttö
  - o itselleluovutukselle aikataulullinen sekä laadullinen
  - o sakollisen välitavoitteen käyttö pitkin rakennusurakkaa (työt eivät pakkaudu niin herkästi loppuun, esim. toimintakokeet)
  - o aikataulun ohjaus sakollisilla välitavoitteilla
  - o välitavoitteiden tarkastelu, jotta urakka ei tule liian kalliiksi riskianalyyseissä
- maksuerien taakse itselleluovutukset, toimintakokeet, mallien valmistukset
- laatupisteiden käyttö rakentamisen kilpailutuksessa
- kriittisten työvaiheiden tunnistaminen (vaaditaan urakoitsijan tehtäväksi sopimuksissa)
- vastaanoton ohjeistus sopimuksien liitteeksi
  - o pohjana viranomaisen tarkastuslista, rakennuttamistieto-ohjelman ohjeet, rakennuttajan vaatimukset pidettävistä kokeista ja tarkastuksista
  - o esimerkkiaikataulu tai aikataulun suunnittelun työkalu
  - o tarkastuslista kohdekohtainen
  - o toimii urakoitsijan sekä rakennuttajan muistilistana

### **Rakentamisen ennakointi**

- kriittisten työvaiheiden valvonta
- työvaiheiden edellytysten varmistus etukäteen
- vastaanoton ennakoiminen
  - o vaadittujen aikataulujen ja suunnitelmien teko ajoissa
  - o poikkeamiin reagoiminen
- käyttäjän mukana olo rakennusvaiheessa
  - o tilaajan ja käyttäjän kesken palaveri ennen kohteen valmistumista
  - o kiinteistöhoiton mukana olo viimeistään vastaanottovaiheessa
  - o varautuminen käyttöönottoon ja siirtymävaiheeseen

Vaatimusten ollessa sopimuksissa sekä työsuoritusten ollessa maksuerien tai sakollisten välitavoitteiden takana, on niitä helpompi vaatia. Sakolliset välitavoitteet ja maksuerät ohjaavat urakoitsijaa tekemään työsuoritukset oikea-aikaisesti. Vastaanoton ohjeistus, joka tulee sopimusten liitteeksi, on urakoitsijaa ohjaava sekä vastaanottoa helpottava dokumentti, jossa vastaanoton työsuoritukset ovat prosessoituna. Tässä työssä tullaan tekemään kyseinen tarkastuslistapohja, jota voidaan muokata kohdekohtaisesti. Lista toimii myös rakennuttajan omana muistilistana. Useiden kohteiden valmistuessa yhtä aikaa, jokaisesta listasta voi tarkastaa työvaiheet ja työmaan vastaanoton aikataulutilanteen. Rakentamisen aikana vastaan- ja käyttöönottoon ennakoiminen tapahtuu työmaan toimesta. Projektipäällikkö sekä valvojat varmistavat, että työmaa on valmistautunut tarpeeksi kyseisiin vaiheisiin. Kiinteistöhoiton edustaja tulee saada

mukaan viimeistään vastaanottovaiheessa, jotta käytönopastus ja siirtymävaihe pystytään sopimaan ajoissa.

### 5.3.2 Laatu ja itselleluovutukset

Seuraavassa listauksessa on listattuna haastatteluissa saatuja laadullisia itselleluovutuksiin ja vastaanottoon liittyviä kehitysideoita. Lista on tarkoitettu käytettäväksi sopimuksia tehtäessä sekä työmaavalvontaa suorittaessa.

#### Rakentamisen sopimukset

- itselleluovutusten vaatimukset ja aikamääreet sopimukseen selkeästi kirjattuina (mitä toimenpiteitä vaaditaan itselleluovutuksessa)
- itselleluovutuksen tekijä oltava työmaan ulkopuolinen henkilö, joka on tutustunut työmaan suunnitelmiin ja vaatimustasoon
  - o vaihtoehtona konsultti tekee itselleluovutuksen
- vaatimustason tarkentaminen sopimusasiakirjoihin
  - o selkeys, jotta tulkinnalle ei ole varaa
  - o kaupallisten ja teknisten asiakirjojen yhteneväisyys tarkastettava vaatimusten osalta
- kaikki pienemmät tarkastukset ja toimintakokeet vaaditaan yksilöidysti ja sisältyviksi laatusuunnitelmiin
- laatusuunnitelman vaatiminen kohdekohtaisena
  - o urakoitsijan tehtävä lista tarkastettavista asioista työsuorituksissa, jotka tehtäessä kuitataan tarkastetuiksi
- urakoitsijoiden omatarkastukset oltava tehtynä ennen valvojan tekemään tarkastusta
  - o sopimukseen
  - o osatarkastukset, työvaihetarkastukset
- malliasennukset tarkastetaan mallikokonaisuuksina, ei yksittäisinä työsuorituksina
- blackout-testin vaatiminen osaksi urakkasuoritusta

#### Rakentaminen ja itselleluovutus

- laatusuunnitelman kriittinen tarkastelu ja hyväksyminen
- valvottava malliasennusten tekeminen ajoissa sekä niiden käyttö referenssinä
- urakoitsijan ohjaaminen käyttämään olemassa olevia rakentamisen mittareita laadusta ja työturvallisuudesta
- laatusuunnitelman ja/tai -järjestelmän jalkauttaminen osaksi työsuorituksia
  - o jokaisen työntekijän oltava tutustunut laatusuunnitelmaan
  - o perehdytyksessä kuitataan ymmärretyksi laatusuunnitelma
  - o työn tuloksen vertaaminen hyväksyttyyn laatusuunnitelmaan
  - o työnjohto pitää laatusuunnitelman mukaista listaa työn laadun valvonnasta
- suunnittelijoiden tarkastuskierroksista huomauttaminen, jotta ne tulee pidetyiksi

Työn laatu on paljon kiinni urakoitsijan tahtotilasta ja ammattitaidosta, joten rakennuttajan asemassa laatuun pystytään vaikuttamaan parhaiten sopimukseen sisällytetyillä vaatimuksilla laatuun ja laatusuunnitelmaan. Työmaavalvonnan merkitys on lisäksi suuressa osassa laadukkaan työn tekemisessä. Urakoitsijan oma laadunvalvonta tulisi vaatia tehtäväksi oikea-aikaisesti ja riittävästi. Rakennuttajan valvojien tarkastukset tulisi perustua vaadittuihin vaatimustasoihin, jotka sopimusten kautta sisältyvät urakoitsijan tekemään laatusuunnitelmaan. Tarkastuksien oikea järjestys tulee selkeästi vaatia. Oikeassa järjestyksessä urakoitsija on tarkastanut työsuorituksensa ennen valvojan tekemää mallisuorituksen tarkastusta. Itselleluovutuksien tarkka määrittäminen ohjaa urakoitsijaa tekemään tarkastukset tarvittavalla tarkkuudella. Laatusuunnitelmat tulee määrittellä tarkasti sekä ne tulee tarkastaa ajatuksella, jotta niitä voidaan käyttää työmaalla laaduntarkastuksen työkaluina. Laatusuunnitelman jalkauttaminen työn oheen on tärkeää, jotta jokainen työmaalla työtä tekevä ymmärtää työn laatuvaatimukset ja pystyy vertaamaan työnsä tasoa laatusuunnitelmaan ja malliasennuksiin.

Nykyisessä toimintamallissa ei ole sisällytetty järjestelmien black-out -testiä suoritettavaksi. Haastatteluissa kävi ilmi, että kyseinen testi olisi tehtävä ja näin ollen vaatia tehtäväksi osana urakoitsijan urakkasuoritusta.

### **5.3.3 Aikataulu**

Haastatteluissa vastaan- ja käyttöönoton sekä yleisiin aikatauluongelmiin saatiin parannusehdotuksia. Aikataulun kunnollinen suunnittelu sekä aikataulupoikkeamiin reagoiminen olivat tärkeimmät tehtävät aikataulun pitämisen kannalta. Aikataulun seurantaan tulisi panostaa jokaisen osapuolen enemmän, jotta aikataulun kireys ei muodostuisi huomaamatta mahdottomaksi.

Seuraavassa listauksessa on listattuna haastatteluissa saatuja aikataulun suunnitteluun, toteuttamiseen ja seurantaan liittyviä kehitysideoita.

#### **Hankesuunnittelu**

- aikataulun kriittinen tarkastelu rakennuttajan toimesta

#### **Rakentamisen sopimukset**

- aikataulun teko sakollisen välitavoitteen tai sopimuksen allekirjoituksen taakse
- käyttöönottosuunnitelman vaatiminen
- sakollisten välitavoitteiden järkevä sijoittelu, jotta aikataulu pysyy muodossa koko rakentamisvaiheen aikana
- vastaanottovaiheelle varattuna sopimuksissa aikaa tarpeeksi sakollisten välitavoitteiden kautta
- aikatauluun selkeät aikamäärät eri vastaanoton tehtäville
  - esimerkiksi talon puhtaustaos pvm, kaikki työt valmiina pvm, tilaajan omatarkastukset pvm

- vaaditaan tehtäväksi tarkennetut aikataulut työvaiheiden mukaan

### **Rakentamisen valmistelu**

- loppuvaiheen aikataulu tehty hyvissä ajoin
- loppuvaiheen aikataululle varattu riittävästi aikaa
  - o aikataulujen kommentointi ja tarkastelu
- tarkastetaan loppuvaiheen aikataulun riittävä tarkkuus (tarkastukset, ym kaikki huomioituna)
- yleisaikataulu pilkottuna tarpeeksi pieniin kokonaisuuksiin
- aikataulutus ja työmaan eteneminen lohkoittain (isot kohteet), jotta valmistuminen varmempaa

### **Rakentaminen ja itselleluovutus**

- viivästyksiin reagoiminen
  - o puuttuminen heti, kun aikataulu on venynyt
  - o vaaditaan selitys viivästyksestä
  - o vaaditaan arvio kiinnisaamisesta
  - o reklamoidaan tarvittaessa
  - o ei aleta luistamaan aikataulutavoitteista
- aikataulun seuranta
  - o pääurakoitsijan päävelvollisuuteen ja vastuuseen kuuluu myös aliurakoiden aikataulut
  - o aikataulun seuranta aloitetaan heti rakentamisvaiheen alkaessa
  - o työmaakokouksissa aikataulun läpikäyminen
  - o seuranta useammin kuin työmaakokouksissa, raportti viikoittain
- urakoitsijoiden keskinäisten töiden yhteensovittamisen valvonta

Hanketta suunnitellessa tulee rakennuttajan tarkastella sen aikataulua kriittisesti. Aikataulullisesti kireimmissä kohteissa rakentamisvaihe kestää 3-5 kuukautta kesällä. Tämän kaltaisia kohteita ovat koulut sekä päiväkodit, joissa käyttäjän toiminta voidaan lopettaa kesän ajaksi. Vastaanottopäivämäärästä ei pystytä luistamaan, jolloin aikataulun kriittinen tarkastelu on tärkeässä roolissa. Aikataulun ohjaaminen sopimusten kautta koettiin helpoimmaksi tavaksi. Sakollisia välitavoitteita käytettiin haastateltavien mielestä liian vähän sekä ne olivat liian myöhään rakentamisvaiheen loppupuolella. Välitavoitteiden sijoittelu pitkin hanketta pitää aikataulun koossa paremmin. Yleinen sanktio on ollut vastaanottotarkastus, johon asti työt ovat kasautuneet aivan viime hetkille asti. Suuremman sakollisen välitavoitteen laittaminen ennen vastaanottotarkastusta esimerkiksi toimintakokeiden pitämiseksi keräännäyttää työt aikaisemmin, mutta jättää enemmän aikaa tarkastuksille ja tarvittavalle vastaanottotoiminnalle. Aikataulun vaatimuksiin tulisi selkeästi määrittää päivämäärät tärkeille kokeille ja tarkastuksille. Sopimuksiin tulisi vaatia urakoitsijan tehtäväksi tarkempia aikatauluja työvaiheiden mukaan yleisaikataulun lisäksi. Samalla aikataulujen tekeminen vaadittaisiin sakon,



maksuerän tai sopimuksen allekirjoituksen taakse, jotta ne tulisivat tehdyksi tarpeeksi ajoissa.

Rakentamisvaiheen sekä vastaanottovaiheen aikana aikataulun viivästyksiin tulee reagoida mahdollisimman nopeasti ja tarvittavalla vakavuudella. Aikataulun seuranta tulee aloittaa heti rakentamisvaiheen alussa. Usein seuranta on tapahtunut ainoastaan työmaakokouksien ohessa, mutta aikataulun seuranta tulisi olla vähintään viikoittaista. Urakoitsijoiden keskinäinen työn sovitus tulee valvoa entistä tarkemmin. Yhteensovittamisessa tulee varmistaa, että jokaiselle urakoitsijalle on varattuna tarpeeksi aikaa tehdä omat työnsä ja työt ovat ketjutettuna oikein.

### 5.3.4 Muita kehitysideoita

Haastatteluissa tuli esille edellä mainittujen kehittämisideoiden lisäksi huomioita vastaan- ja käyttöönottovaiheesta, joita ei pystytä konkretisoimaan ohjeiksi tai vaatimuksiksi. Haastatteluissa tulleita huomioita olivat:

- jokaisen osapuolen tulee olla omistautunut hankkeeseen
- hankkeen alussa tulisi pyrkiä ilmapiiriin, jossa kaikilla on yhteinen päämäärä, eikä olla vastakkain
- hyvin hoidetusta työstä tulee antaa kiitosta
- valvojilla tulee olla riittävästi resursseja käydä työmailla ja valvoa työmaita
- valvojien merkitys on suuri vastaanottovaiheessa
- työmaakokouksien tärkeys
  - o kaikki asiat tulee kirjatuiksi ja käytyä läpi
  - o kaikki osapuolet samaan aikaan koolla
- urakoitsijoiden huomauttaminen tärkeää
  - o reklamaatiot usein toimivia
  - o muistutukset ohjaavat urakoitsijaa oikeaan suuntaan
  - o kokonaisvastuusta ja aliurakoitsijoiden töiden vastuusta huomauttaminen kyseiselle urakoitsijalle
- työturvallisuuteen voidaan vaikuttaa esimerkin kautta

Haastatteluissa tuli esille kehitysideoita, jotka vaativat suurempia toiminnanmuutoksia. Ideoiden hyväksyminen ja käyttöönotto tulisi miettiä tarkoin, jotta niistä saatavat edut olisivat suuren työn arvoisia. Kehittämisideat olivat aihealueeltaan tätä tutkimusta laajempia, joten niitä ei pystytä tämän työn puitteissa käsittelemään. Näitä kehittämisideoita ovat:

- Urakoitsijoille tehtävä bonus/tulospalkkiojärjestelmä, joka perustuu aikatauluun sekä laatuun.
- ”Väistötilakoulu”, johon voisi oppilaat siirtyä kun koulua peruskorjattaisiin. Tällä tavalla kouluja ei tarvitsisi korjata monessa vaiheessa pelkästään kesäkuukausina.

## 5.4 Uudet toimintatavat ja -mallit

Haastatteluiden pohjalta tehty uusi toimintamalli perustuu edellä esitettyyn nykyiseen toimintamalliin. Vastaan- ja käyttöönottoprosessin malli ja siinä suoritettavat toiminnot pysyvät samoina, mutta toiminnan varmistaminen ja ennakoiminen lisääntyy. Selkeillä ohjeilla pystytään ohjaamaan ja oikeilla työkaluilla valvomaan työn suoritusta ja etenemistä paremmin.

Tarkennetut vastaan- ja käyttöönoton prosessikaaviot esittävät tarkemmin vastaan- ja käyttöönoton etenemistä ja näissä tapahtuvien tarkastusten edellytyksiä.

Uudistettu vastuunjakomatriisi lisää jokaiselle osapuolelle tarkasteluvelvollisuuksia, jotta kaikki osapuolet olisivat tietoisia työmaan etenemisestä ja tilanteesta.

Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönottoon liittyvä muistilista sisältää kehitysideoita, joita voidaan hyödyntää suunnittelu- ja urakkasopimuksia tehdessä. Muistilista ohjaa myös valvontaa ja muistuttaa pienemmistä tarkastuksista ja toimenpiteistä, jotka ovat usein jääneet tekemättä tai ne ovat tehty myöhässä.

Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus liitetään urakkasopimusten liitteeksi. Ohjeistus ohjaa urakoitsijaa tekemään siltä vaaditut tarkastukset sekä muistuttaa niiden oikea-aikaisuudesta. Rakennuttajalle ohjeistus toimii valvonnan muistilistana sekä sisällyttää pienempiä tarkastuksia urakkasopimuksiin.

## 5.5 Toimintamallin testaaminen

Uudet toimintamallit ja ideat esitellään rakennuttajalle ja käydään tämän jälkeen kehityskeskustelua niiden käytettävyydestä. Hankkeiden ollessa erilaisia, tulee joka hankkeeseen valita oikeanlaiset toimintamallit ja kehittämisideat.

Toimintamallin testaaminen tapahtuu käyttämällä rakennushankkeissa edellä mainittuja uusia toimintatapoja ja -malleja. Kyseisten toimintamallien käyttöaste vaihtelee rakennushankkeen luonteesta ja koosta riippuen. Hankkeen projektipäällikkö käyttää tarjottuja ohjeita ja toimintamalleja oman harkintansa mukaan. Toimintamallien ja kehitysideoiden toimivuus tulee esille vasta hankkeiden valmistuttua.

## 6. TULOKSET

### 6.1 Tarkennetut prosessikaaviot sekä vastuunjakomatriisi

#### 6.1.1 Tarkennetut vastaan- ja käyttöönoton prosessikaaviot

Haastatteluissa esiteltiin asiakirjojen pohjalta tehtyt prosessikaaviot haastateltaville sekä pyydettiin kommentoimaan kaavioiden todenmukaisuutta oikeaan toimintaan. Prosessikaavioita tarkennettiin kommenttien pohjalta vastaamaan toimintaa, jota haastateltavat haluaisivat kohteissa tapahtuvan. Ongelmakohtaosiossa todettiin, että välttämättä kaikkia työvaiheita ei pystytty tekemään oikea-aikaisesti muihin työvaiheisiin nähden tai ne jätettiin kokonaan pois. Prosessikaavioiden tarkoituksena on selkeyttää vastaan- ja käyttöönottovaiheen etenemistä ja toimia ohjenuorana niiden suunnittelulle.

Tarkennetut vastaan- ja käyttöönoton prosessikaaviot löytyvät kuvista 12-16 sekä suurennettuna liitteestä D.

Vastaan- ja käyttöönottovaihe jaettiin neljään eri kokonaisuuteen, joiden keskinäiset suhteet ovat kuvattuna kuvassa 12. Toiminnot jaoteltiin rakentamisen, toimintakokeiden ja säätöjen sekä huoltokirjan laadinnan prosesseihin. Nämä prosessikokonaisuudet edeltävät vastaanottotarkastusta, jonka jälkeen alkaa käyttöönotto sekä takuu aika.

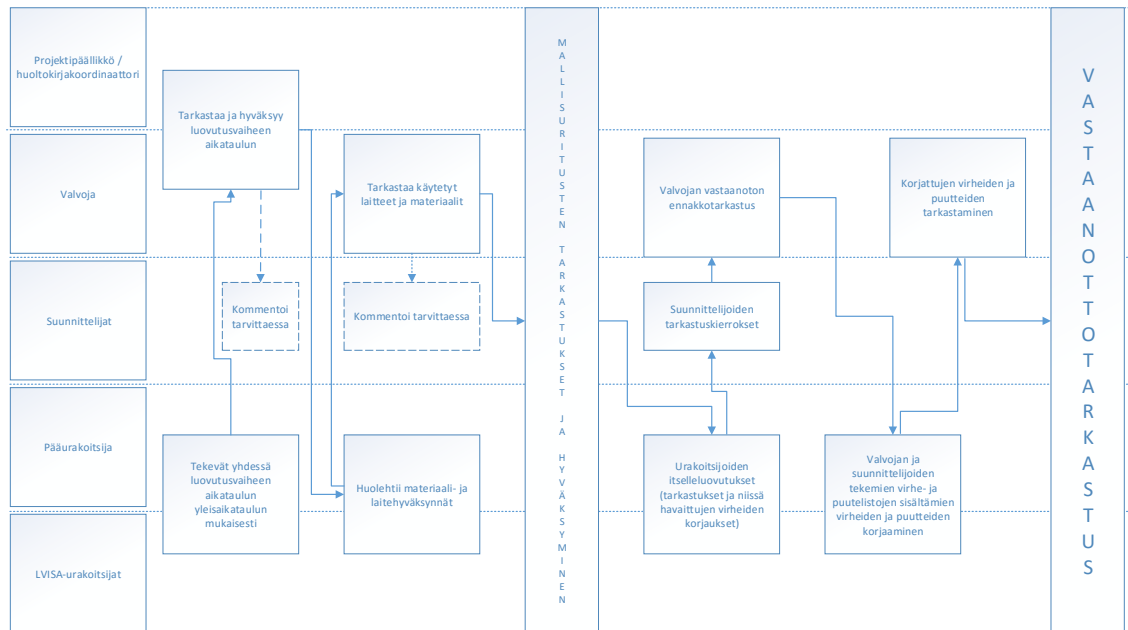


Kuva 12: Vastaan- ja käyttöönoton prosessiketjujen keskinäiset suhteet.

#### Rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju

Prosessiketjuun lisättiin aikataulun tekoa koskevat suoritukset sekä korjattiin itselleluovukseen liittyvien tarkastuksien järjestys kuvaamaan paremmin haluttua

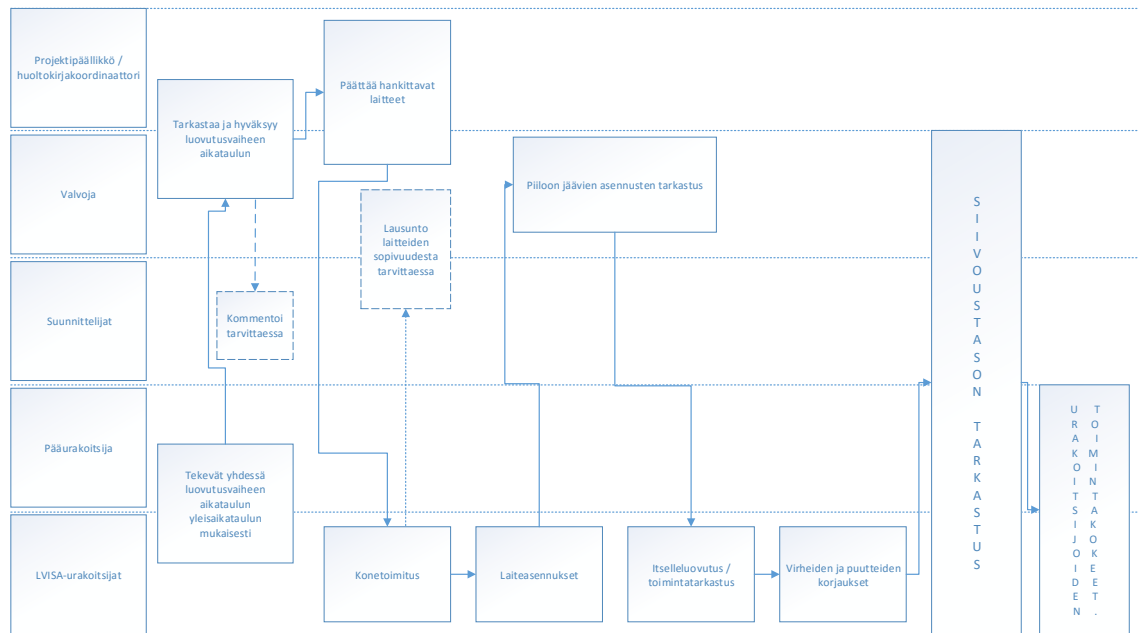
toimintaa. Uudistettu rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju on esitettyä kuvassa 13.



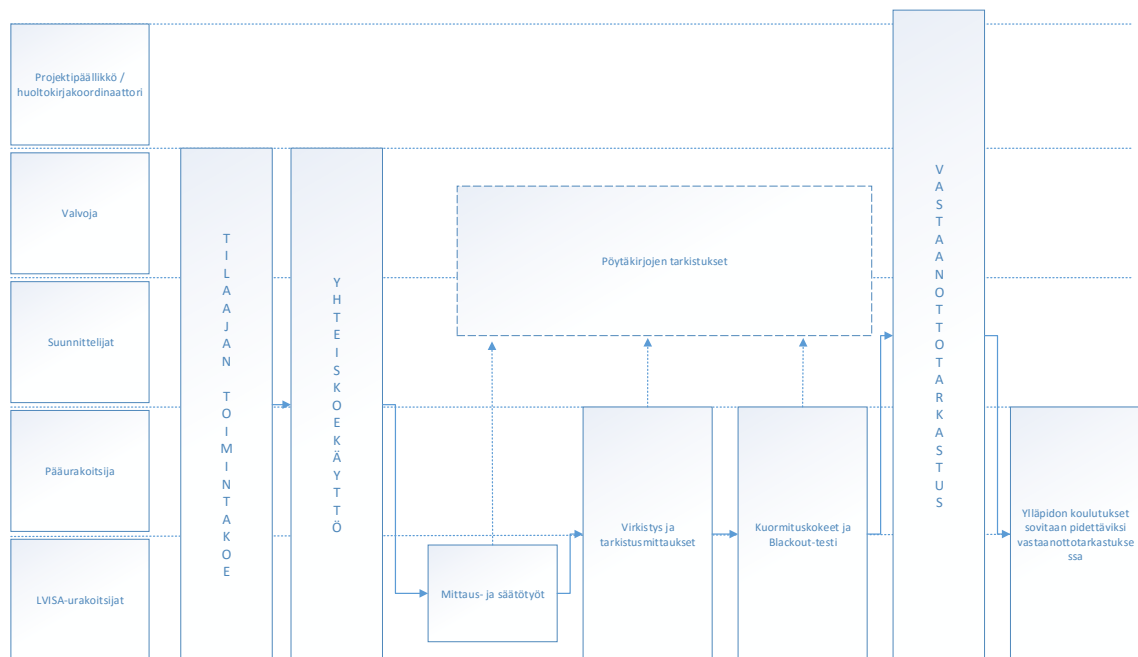
Kuva 13. Uudistettu rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju.

### Toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju

Prosessiketjuun lisättiin aikataulun tekoa koskevat suoritukset sekä jaoteltiin toimintakokeet urakoitsijoiden keskenään pitämiin sekä tilaajan toimintakokeeseen. Toimintakokeita ennen tulee tehdä siivoustason tarkastus, jotta kyseiset kokeet voidaan suorittaa. Käytönopastus sovitaan usein vastaanottotarkastuksessa, jonka jälkeen koulutukset pidetään. Suuremmissa kohteissa koulutusten pitäminen yhteiskoekäytön ja toimintakokeiden aikana on mahdollista. Uudistettu toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju on esitettyä kuvissa 14 ja 15.



Kuva 14. Uudistettu toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju urakoitsijoiden toimintakokeisiin asti.

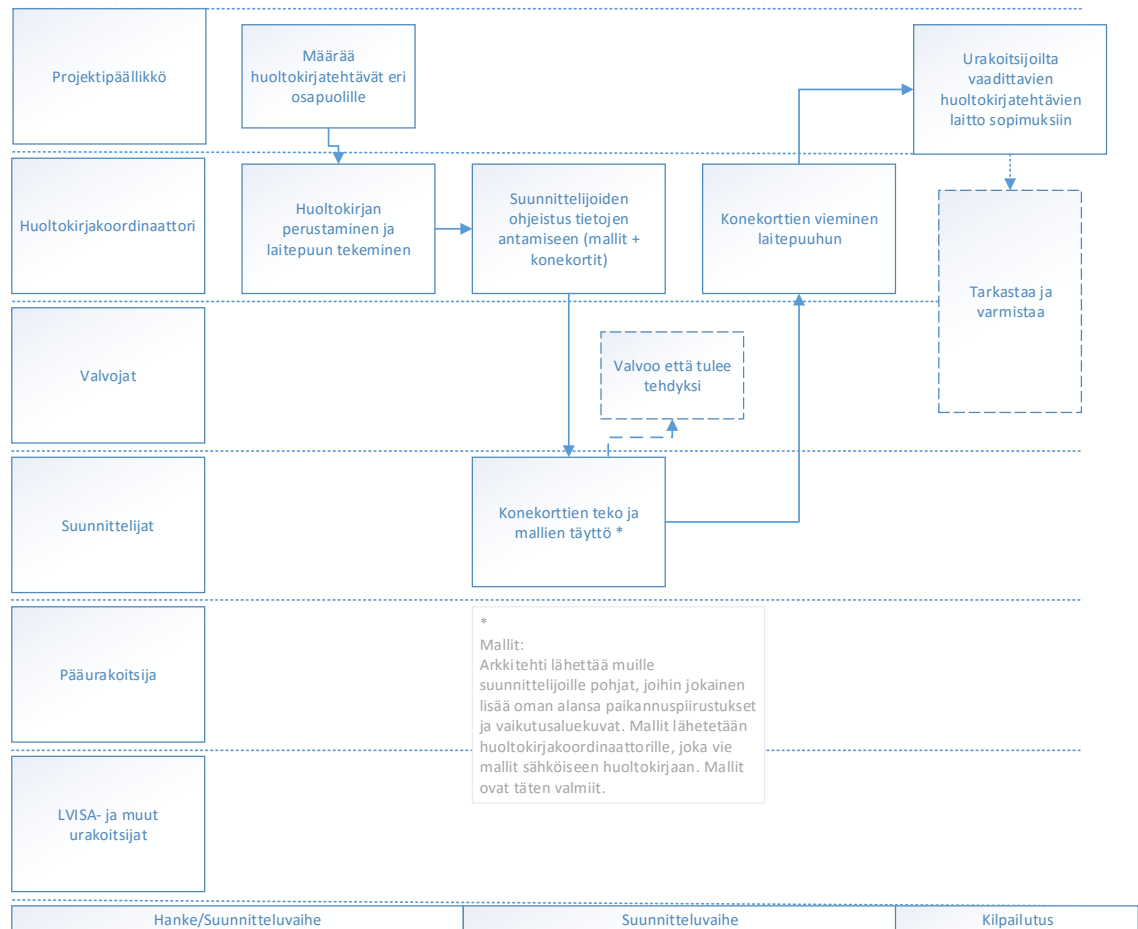


Kuva 15. Uudistettu toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju jatkuen urakoitsijoiden toimintakokeista.

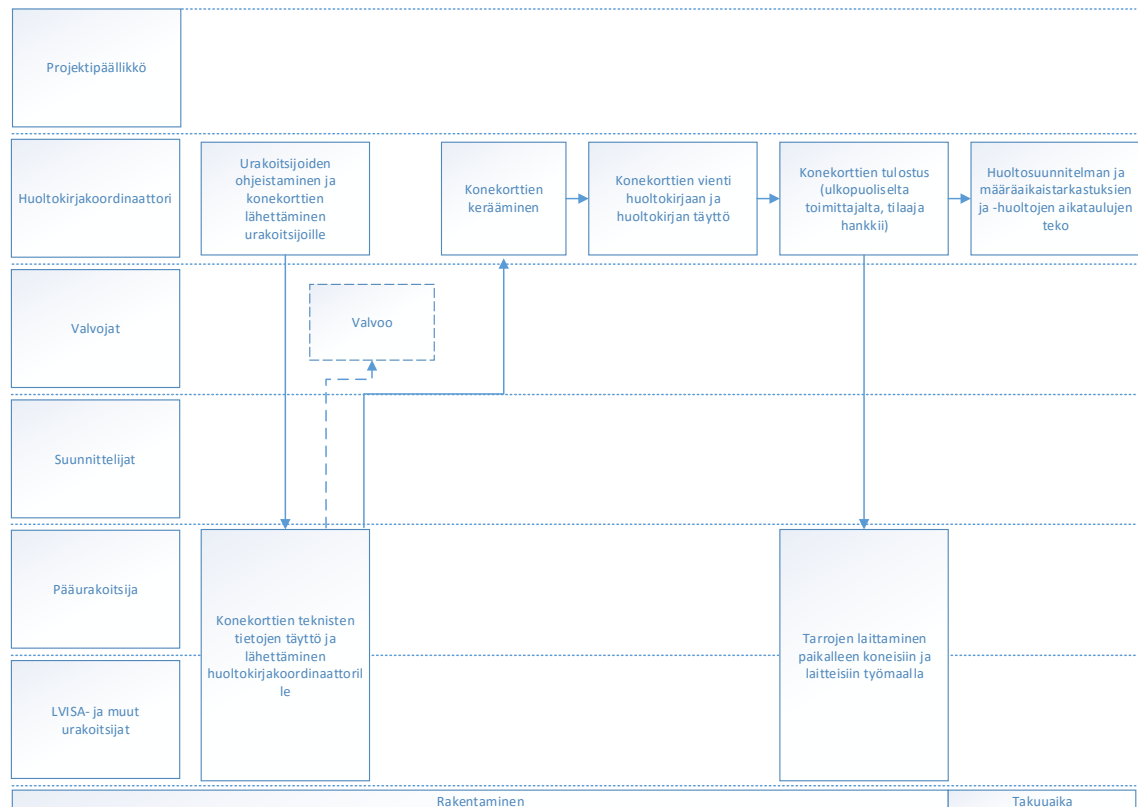
### Huoltokirjan laadinnan prosessiketju

Huoltokirjan laadintaprosessi on rakennuttajan toimesta muuttunut erilaiseksi alkuperäisestä mallista. Rakennuttaja on ottanut palvelukseensa huoltokirjakoordinaattorin, joka johtaa huoltokirjan laadintaa. Sähköiseen huoltokirjaan siirryttäessä koettiin olevan tarvetta erilliselle huoltokirjakoordinaattorille. Huoltokirjan laadinnan prosessiketju tehtiin uudestaan huoltokirjakoordinaattorin haastattelun

yhteydessä vastaamaan nykytilannetta. Uudistettu huoltokirjan laadinnan prosessiketju on esitettyinä kuvissa 16 ja 17.



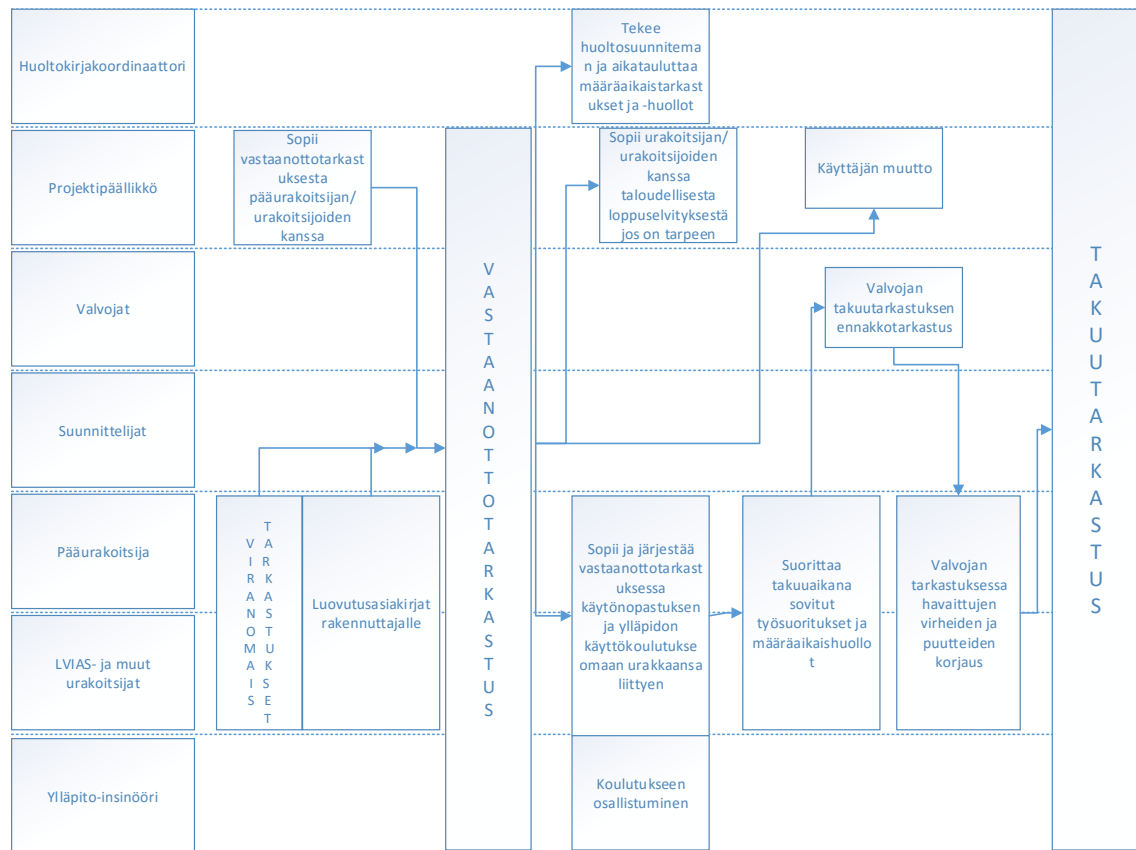
*Kuva 16. Uudistettu huoltokirjan laadinnan prosessiketju hankevaiheesta rakentamisen kilpailutukseen.*



Kuva 17. Uudistettu huoltokirjan laadinnan prosessiketju rakentamisesta takuuaikaan.

### Vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio

Prosessiketjuun lisättiin huoltokirjakoordinaattorin sekä ylläpidon insinöörin sarakkeet. Ylläpito-insinöörin mukanaolo vastaanottotarkastuksessa koettiin tärkeäksi käyttöönoton kannalta. Huoltokirjakoordinaattorin tehtävät ovat kerrottuna huoltokirjan laadinnan prosessiketjussa. taloudellinen loppuselvitys sovitaan pidettäväksi vastaanottotarkastuksessa, eikä se ole riippuvainen takuutarkastuksesta tai takuuajan töistä. Uudistettu vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio on esitettyinä kuvassa 18.



Kuva 18. Uudistettu vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio.

## 6.1.2 Uudistettu vastuunjakomatriisi

Haastatteluiden ohella haastateltavat kommentoivat sopimusasiakirjojen pohjalta tehtyä vastuunjakomatriisia. Kommenttien pohjalta uudistettu vastuunjakomatriisi löytyy taulukosta 2 sekä suurennettuna liitteestä C.





ylläpito voi osallistua myös toimintakokeisiin, viranomaistarkastuksiin sekä käyttäjän muuttoon.

Suunnitteluvaiheessa urakoitsijoiden osallistuminen riippuu urakkamuodosta. Kokonais- ja alistetuissa sivu-urakoissa urakoitsijoita ei vielä suunnitteluvaiheessa ole valittu. Allianssi- tai KVR-urakassa urakoitsijat toimivat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin vastuut ovat eri tavalla jaettuna kyseisessä vaiheessa.

Toimintakokeiden ja säätöjen aikaisiin tehtäviin osallistuminen on pääurakoitsijan vastuulla pääsuoritusvelvollisuudesta johtuen. Tekniikkaurakoitsijat vastaavat omien tarkastuksien pitämisestä pääurakoitsijalle alistamissopimusten mukaan. Pääurakoitsija on vastuussa rakennuttajalle tarkastuksien ja tehtävien pitämisestä pääurakan sopimusten kautta.

Huoltokirjamuutosten takia työtehtävät ja vastuut huoltokirjan osalta ovat vaihtuneet. Huoltokirjan laadintaprosessi on vaihtunut ja rakennuttajan palveluksessa on nykyisin erillinen huoltokirjakoordinaattori. Huoltokirjatehtävien tekeminen ja kokoaminen on huoltokirjakoordinaattorin vastuulla. Takuuajan huoltosuunnitelman teko kuuluu myös huoltokirjakoordinaattorille. Huoltokirjan laadinta ja sen tehtävät on selitetty uudistetussa prosessikaaviossa.

## **6.2 Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton muistilista**

Kehitysideoiden pohjalta koottu vastaan- ja käyttöönoton muistilista on koottuna seuraavassa listauksessa sekä eroteltuna hankkeen eri vaiheisiin.

### **Hankesuunnittelu ja suunnittelun kilpailutus**

- aikataulun kriittinen tarkastelu rakennuttajan toimesta
- laatupisteiden käyttö suunnittelun kilpailutuksessa
- suunnittelijoiden maksuerätaulukoon työmaakäyntejä maksuerien taakse

### **Rakentamisen sopimukset ja kilpailutus**

- urakkasisällön läpikäyminen vastaanottoon liittyen (vaatimukset, keskeiset kokeet ja tarkastukset)
- urakoitsijalaverien ja työmaakokousten määrien vaatiminen urakkasopimuksissa
- sakollisten välitavoitteiden käyttö
  - itselleluovutukselle aikataulullinen sekä laadullinen
  - sakollisen välitavoitteen käyttö pitkin rakennusurakkaa (työt eivät pakkaudu niin herkästi loppuun, esim. toimintakokeet)
  - aikataulun ohjaus sakollisilla välitavoitteilla

- sakollisten välitavoitteiden tarkastelu, jotta urakka ei tule liian kalliiksi riskianalyysissä
- maksuerien taakse itselleluovutukset, toimintakokeet, mallien valmistukset
- laatupisteiden käyttö rakentamisen kilpailutuksessa
- kriittisten työvaiheiden tunnistaminen (vaaditaan urakoitsijan tehtäväksi sopimuksissa)
- vastaanoton ohjeistus sopimuksien liitteeksi
  - pohjana viranomaisen tarkastuslista, rakennuttamistieto-ohjelman ohjeet, rakennuttajan vaatimukset pidettävistä kokeista ja tarkastuksista
  - esimerkkiaikataulu tai aikataulun suunnittelun työkalu
  - tarkastuslista kohdekohtainen
  - toimii urakoitsijan sekä rakennuttajan muistilistana
- itselleluovutusten vaatimukset ja aikamäärät sopimukseen selkeästi kirjattuina (mitä toimenpiteitä vaaditaan itselleluovutuksessa)
- itselleluovutuksen tekijä oltava työmaan ulkopuolinen henkilö, joka on tutustunut työmaan suunnitelmiin ja vaatimustasoon
  - vaihtoehtona konsultti tekee itselleluovutuksen
- vaatimustason tarkentaminen sopimusasiakirjoihin
  - selkeys, jotta tulkinnalle ei ole varaa
  - kaupallisten ja teknisten asiakirjojen yhteneväisyys tarkastettava vaatimusten osalta
- kaikki pienemmät tarkastukset ja toimintakokeet vaaditaan yksilöidysti ja sisältyviksi laatusuunnitelmiin
- laatusuunnitelman vaatiminen kohdekohtaisena
  - urakoitsijan tehtävä lista tarkastettavista asioista työsuorituksissa, jotka tehtäessä kuitataan tarkastetuiksi
- urakoitsijoiden omatarkastukset oltava tehtynä ennen valvojan tekemään tarkastusta
  - sopimukseen
  - osatarkastukset, työvaihetarkastukset
- malliasennukset tarkastetaan mallikokonaisuuksina, ei yksittäisinä työsuorituksina
- blackout-testin vaatiminen osaksi urakkasuoritusta
- aikataulun teko sakollisen välitavoitteen tai sopimuksen allekirjoituksen taakse
- käyttöönottosuunnitelman vaatiminen
- sakollisten välitavoitteiden järkevä sijoittelu, jotta aikataulu pysyy muodossa koko rakentamisvaiheen aikana
- vastaanottovaiheelle varattuna sopimuksissa aikaa tarpeeksi sakollisten välitavoitteiden kautta
- aikatauluun selkeät aikamäärät eri vastaanoton tehtäville
  - esimerkiksi talon puhtaustaos pvm, kaikki työt valmiina pvm, tilaajan omatarkastukset pvm
- vaaditaan tehtäväksi tarkennetut aikataulut työvaiheiden mukaan

## Rakentamisen ennakointi ja valmistelu

- laatusuunnitelman kriittinen tarkastelu ja hyväksyminen
- kriittisten työvaiheiden valvonta
- työvaiheiden edellytysten varmistus etukäteen
- vastaanoton ennakoiminen
  - o vaadittujen aikataulujen ja suunnitelmien teko ajoissa
  - o poikkeamiin reagoiminen
- loppuvaiheen aikataulu tehty hyvissä ajoin
- loppuvaiheen aikataululle varattu riittävästi aikaa
  - o aikataulujen kommentointi ja tarkastelu
- tarkastetaan loppuvaiheen aikataulun riittävä tarkkuus (tarkastukset, ym kaikki huomioituna)
- yleisaikataulu pilkottuna tarpeeksi pieniin kokonaisuuksiin
- aikataulut ja työmaa eteneminen lohkoittain (isot kohteet), jotta valmistuminen varmempaa

### **Rakentaminen ja itselleluovutus**

- valvottava malliasennusten tekeminen ajoissa sekä niiden käyttö referenssinä
- urakoitsijan ohjaaminen käyttämään olemassa olevia rakentamisen mittareita laadusta ja työturvallisuudesta
- laatusuunnitelman ja/tai järjestelmän jalkauttaminen osaksi työsuorituksia
  - o jokaisen työntekijän oltava tutustunut laatusuunnitelmaan
  - o perehdytyksessä kuitataan ymmärretyksi laatusuunnitelma
  - o työn tuloksen vertaaminen hyväksytyyn laatusuunnitelmaan
  - o työjohto pitää laatusuunnitelman mukaista listaa työn laadun valvonnasta
- suunnittelijoiden tarkastuskiirroksista huomauttaminen, jotta ne tulee pidetyiksi
- käyttäjän mukana olo rakennusvaiheessa
  - o tilaajan ja käyttäjän kesken palaveri ennen kohteen valmistumista
  - o kiinteistöhoito mukana olo viimeistään vastaanottovaiheessa
  - o varautuminen käyttöönottoon ja siirtymävaiheeseen
- viivästyksiin reagoiminen
  - o puuttuminen heti, kun aikataulu on venynyt
  - o vaaditaan selitys viivästyksestä
  - o vaaditaan arvio kiinnisaamisesta
  - o reklamoidaan tarvittaessa
  - o ei aleta luistamaan aikataulutavoitteista
- aikataulun seuranta
  - o pääurakoitsijan päävelvollisuuteen ja vastuuseen kuuluu myös aliurakoiden aikataulut
  - o aikataulun seuranta aloitetaan heti rakentamisvaiheen alkaessa
  - o työmaakokouksissa aikataulun läpikäyminen
  - o seuranta useammin kuin työmaakokouksissa, raportti viikoittain
- urakoitsijoiden keskinäisten töiden yhteensovittamisen valvonta

Muistilista toimii vastaan- ja käyttöönottovaiheen ongelmien ehkäisevänä työkaluna ja haastatteluista saatujen kehittämissideoiden listana. Koska kehitysideat olivat luonteeltaan sopimusteknisiä ja valvontaan liittyviä, paras konkretisointi kehitysideoiden toteuttamiseen on kyseinen muistilista. Hankkeiden erilaisuudesta johtuen muistilistaa tulee tulkita ja käyttää kyseiseen kohteeseen sopivia kehitysideoita ja toimintatapoja. Alkuperäinen muistilista löytyy liitteestä E.

### **6.3 Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus liitteenä sopimusasiakirjoihin**

Haastatteluiden pohjalta tuli esille tarve vastaan- ja käyttöönoton ohjeistamiselle. Rakennuttajalla on tietokannassaan hyviä vastaan- ja käyttöönoton suunnitteluun ja valvontaan kuuluvia ohjeita, joita ei nykyisessä toimintamallissa käytetty. Ohjeet ovat ohjeistuksessa koottuna samaan dokumenttiin. Ohjeistamisen toivottiin olevan mahdollisimman ytimekäs ja selkeä. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistuksessa on käytetty seuraavia dokumentteja:

- ohje tarkastusasiakirjan pitämisestä [31]
- työmaan tarkastusasiakirja [32]
- ilmanvaihtotyön tarkastusasiakirja [33]
- KVV-työn tarkastusasiakirja [34]
- LVIA-valvontasuunnitelma [35]
- luovutusaikataulumalli [36]
- talotekniikan toimintakoe, tarkastuslomakkeet [37]
- käytönopastukset, tarkastuslomakkeet [38]
- huoltokirjan laadinta, osapuolten ohjeistus [39]
- loppudokumenttien tarkastus, tarkastuslomake [40].

Ohjeistuksen tueksi koottiin liite, jossa rakennuttajan vaatimat tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät täytettävässä taulukkomuodossa. Lähteinä taulukon tekemiselle käytettiin rakennuttajan rakennuttamistieto-ohjelman dokumentteja:

- Tarkastuslista – Käyttöönotto ja ylläpito [26]
- Tarkastuslista – Laitejärjestelmien tarkastukset [27]
- Tarkastuslista – Rakennuksen vastaanotto [28]
- Tarkastuslista – Rakenteiden tarkastukset [29]
- Rakennuksen luovutusta edeltävät tarkastukset [30]
- Rakentamisen johtaminen [22]

Dokumenttien lisäksi taulukon tekoon käytettiin uudistettua vastuunjakomatriisia, tarkennettuja prosessikaavioita sekä rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton muistilistaa.

Taulukko täydentää rakennusvalvonnan tarkastusasiakirjoja, jotka löytyvät myös ohjeistuksen liitteinä.

Taulukko on jaettu hankkeen eri osa-alueille seuraavasti: ennen aloitusta, perustusvaihe, runkovaihe, valmistuminen/luovutus, käyttöönotto sekä liittymäsopimukset. Taulukkoon on merkittynä kyseisen tarkastuksen tai toimenpiteen vastuuhenkilö sekä tarkastukseen tai toimenpiteeseen liittyvä tai siitä syntyvä dokumentti. Huomioita-osassa on lisätietoa kyseisestä tarkastuksesta tai toimenpiteestä. Ylimääräinen tarkastettu-osio on tarkoitettu urakoitsijan täytettäväksi, kun kyseinen tarkastus tai toimenpide on tehty.

Ennen aloitusta rakennuttajan edellyttämät tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät taulukosta 3. Luovutusvaiheen aikataulua tulisi miettiä jo ennen varsinaista rakentamista, jotta luovutukselle osattaisiin varata tarpeeksi aikaa. Laatusuunnitelma tulisi tehdä kohdekohtaisesti ja sen hyväksyminen tulisi suorittaa harkiten. Laatusuunnitelma sisältää urakoitsijan itselleluovutuksen suorittamisen ohjeet.

| Tarkastus/toimenpide  | Vastuuhenkilö     | Dokumentti                |
|---|-------------------|---------------------------|
| <b>Ennen aloitusta</b>  |                   |                           |
| Suunnitelmakatselmus  | Projektipäällikkö |                           |
| Kulmapisteiden merkitseminen                                    | Urakoitsija       |                           |
| Yleisaikataulun laadinta  | Urakoitsija       | Yleisaikataulu            |
| Luovutusvaiheen alustava aikataulu                              | Urakoitsija       | Luovutusvaiheen aikataulu |
| Laadunvarmistusjärjestelmä ja laatusuunnitelma (kohdekohtainen) | Urakoitsija       | Laatusuunnitelma          |
| Rakennusvalvonnan IV-aloituspalaveri                            | Urakoitsija       | Pöytäkirja                |
| Kriittisten työvaiheiden tunnistaminen                          | Urakoitsija       | Laatusuunnitelma          |
| Aikatauluseurannan suunnitelma                                  | Urakoitsija       | Yleisaikataulu            |

### *Taulukko 3. Ennen aloitusta tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.*

Perustusvaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät taulukosta 4. Perustusvaiheessa rakennuttaja tai kyseisen verkon toimittaja hyväksyy liitoksen tarkastuksen ennen sen peittoa. Rakennuttaja hyväksyy rakentamisessa käytetyt laitteet, materiaalit sekä työtavat. Rakennustuotteiden kelpoisuudet sekä aliurakoitsijoiden hyväksynnit tulee suorittaa ennen työn aloittamista.

| Tarkastus/toimenpide                 | Vastuuhenkilö | Dokumentti          |
|--------------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>Perustusvaihe</b>                 |               |                     |
| Kaukolämpöverkon liitoksen tarkastus | Urakoitsija   | Tarkastuspöytäkirja |

|   |             |                                       |
|---|-------------|---------------------------------------|
| Vesijohtoverkon liitoksen tarkastus           | Urakoitsija | Tarkastuspöytäkirja                   |
| Viemäriverkon liitoksen tarkastus             | Urakoitsija | Tarkastuspöytäkirja                   |
| Laitehyväksynät                               | Urakoitsija | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä       |
| Materiaalien ja työtapojen hyväksyntä         | Urakoitsija | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä       |
| Rakennustuotteiden kelpoisuuden varmistaminen | Urakoitsija | CE-merkinnät, suoritustasoilmoitukset |
| Aliurakoitsijoiden hyväksyttäminen            | Urakoitsija | Tilaajavastuutodistus                 |

*Taulukko 4. Perustusvaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.*

Runkovaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät taulukosta 5. Piiloon jäävät työsuoritukset tarkastetaan rakennuttajan tai suunnittelijan toimesta.

| Tarkastus/toimenpide   | Vastuuhenkilö | Dokumentti                           |
|--|---------------|--------------------------------------|
| <b>Runkovaihe</b>  |               |                                      |
| Varastointiolosuhteet ja asennusten suojaukset                           | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä      |
| Laitteiden ja komponenttien tarkastus                                    | Urakoitsija   | Tarkastusmuistio/TMK pöytäkirja      |
| Laadunvalvontakokeiden ja mallisuoritusten sopiminen                     | Urakoitsija   |                                      |
| Laadunvalvontakokeiden ja mallisuoritusten tarkastaminen ja hyväksyminen | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä      |
| Laite- ja asennustapatarkastukset  | Urakoitsija   | Tarkastusmuistiot                    |
| Rakenteiden ja pintojen tarkastaminen                                    | Valvoja       | Tarkastusmuistio, reklamaatiokirjeet |

*Taulukko 5. Runkovaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.*

Valmistus- ja luovutusvaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät taulukosta 6. Toimintatarkastuksien, toimintakokeiden ja yhteiskoekäytön aikamääreet ovat selitettyinä taulukossa. Taulukossa on esitettyä ennen vastaanottoa tehtävät tarkastukset tai tarkastuskokonaisuudet. Varsinkin talotekniikan sekä sähköurakan osalta tarkastuksia on monia. Tarkemmat pienemmät tarkastukset ovat liitteinä rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton ohjeistuksessa.

| Tarkastus/toimenpide          | Vastuuhenkilö | Dokumentti                |
|-------------------------------|---------------|---------------------------|
| <b>Valmistuminen/luovutus</b> |               |                           |
| Luovutusvaiheen aikataulu     | Urakoitsija   | Luovutusvaiheen aikataulu |

|  |                           |                                |
|--|---------------------------|--------------------------------|
| Käyttöönottosuunnitelma  | Urakoitsija               | Käyttöönottosuunnitelma        |
| Urakoitsijan itselleluovutus   | Urakoitsija               | Virhe- ja puutelistat          |
| Itselleluovutuksessa havaittujen virheiden korjaus                             | Urakoitsija               |                                |
| Huoltokirjavelvoitteiden tekeminen   | Huoltokirjakoordinaattori | Konekortit                     |
| Siivoustason tarkastus   | Urakoitsija               |                                |
| LVISA-laitteiden toimintatarkastusvalmius                                      | Urakoitsija               |                                |
| Toimintatarkastukset   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Toimintakoevalmiuden tarkastus   | Urakoitsija               |                                |
| Koneiden ja laitteiden toimintakokeet ja tarkistusmittaukset                   | Urakoitsija               | Katselmus-, mittauspöytäkirjat |
| Tilaajan toimintakoe   | Rakennuttaja              | Toimintakoepöytäkirja          |
| Laitejärjestelmien koekäytöt ja tarkistusmittaukset                            | Urakoitsija               | Pöytäkirja, mittauspöytäkirja  |
| Järjestelmien testaukset ja koekuormitukset                                    | Urakoitsija               | Testauspöytäkirjat             |
| Rakennusautomaatiikan tarkistusmittaukset, hienoviritys, toimivuustarkastukset | AU-urakoitsija            | Testauspöytäkirjat             |
| LVISA-järjestelmien yhteiskoekäyttö  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Tarkistusmittausten suoritus   | Urakoitsija               | Mittauspöytäkirjat             |
| Blackout-testi   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| IV-painekokeet   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| KVV-painekokeet  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Väestönsuojan painekoe   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Kaukolämmön lopputarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Ilmanvaihtolaitoksen kelpoisuus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Sähköasennusten käyttöönottotarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Sähkötöiden varmennustarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Hissin varmennustarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| SPEK-tarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Vastaanottotarkastuksen ennakkotarkastukset                                    | Valvoja                   | Tarkastusmuistiot              |
| Suunnittelijoiden ennakkotarkastukset  | Suunnittelija             | Tarkastusmuistiot              |
| Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen                                   | Urak./rakennuttaja        | Tarkastusmuistiot/puutelistat  |
| Palo- ja pelastuslaitoksen esitarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Palo- ja pelastuslaitoksen tarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Kokoontumistila katselmus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Rakenteiden käyttö- ja huolto-ohjeet   | Urakoitsija               | Käyttö- ja huolto-ohjeet       |
| Laitejärjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet                                    | Urakoitsija               | Käyttö- ja huolto-ohjeet       |
| Rakennusvalvonnan esikatselmus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                     |
| Luovutettavien asiakirjojen tarkastus  | Urakoitsija               | Luovutusasiakirjat             |
| Luovutusasiakirjat rakennuttajalle   | Urakoitsija               | Luovutusasiakirjat             |
| Vastaanottotarkastuksen järjestäminen  | Urak./rakennuttaja        | Kokouskutsu                    |



|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| Luovutus rakennuttajalle<br>(vastaanottotarkastus) | Urak./rakennuttaja | Vastaanottotark.<br>Pöytäkirja            |
| Puutteiden korjaaminen ja<br>jälkitarkastukset     | Urak./rakennuttaja | Jälkitarkastuspöytäkirjat                 |
| Taloudellinen loppuselvitys H                      | Urak./rakennuttaja | Taloudellinen<br>loppuselvitys pöytäkirja |

*Taulukko 6. Valmistus- ja luovutusvaiheessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.*

Käyttöönnotossa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet löytyvät taulukosta 7. Koulutukset sisältyvät kunkin urakoitsijan urakkasuorituksiin. Takuuajan huollot ja toimenpiteet ovat eriteltyinä sopimusasiakirjoissa.

| Tarkastus/toimenpide  | Vastuuhenkilö             | Dokumentti        |
|---|---------------------------|-------------------|
| <b>Käyttöönotto</b>   |                           |                   |
| Ylläpito- ja käyttöhenkilökunnan koulutus                     | Urakoitsija               | Koulutusohjelma   |
| Käytön koulutus   | Urakoitsija               | Koulutusohjelma   |
| Huoltosuunnitelma ja<br>määräaikaistarkastuksien aikataulutus | Huoltokirjakoordinaattori | Huoltosuunnitelma |
| Käyttäjän muuton suojaaminen                                  | Urakoitsija/käyttäjä      |                   |
| Takuuajan huoltotoimenpiteet                                  | Urakoitsija               | Pöytäkirja        |
| 1. ja 2. vuoden takuutarkastukset                             | Rakennuttaja              | Pöytäkirja        |

*Taulukko 7. Käyttöönnotossa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet.*

Liittymäsopimukset löytyvät taulukosta 8.

| Tarkastus/toimenpide                          | Vastuuhenkilö     | Dokumentti |
|---|-------------------|------------|
| <b>Liittymäsopimukset</b>                     |                   |            |
| Kaukolämmön liittymissopimukset               | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |
| Vesi- ja viemäriverkoston liittymissopimukset | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |
| Sähköverkon liittymissopimus                  | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |
| Puhelinverkon liittymissopimus                | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |
| Hissihälytyksen puhelinliittymät              | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |
| LVI-hälytyksen puhelinliittymä                | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |

|                               |                   |         |
|-------------------------------|-------------------|---------|
| VSS:n puhelinliittymä         | Sopimuksen mukaan | Sopimus |
| Kaapeli-TV:n liittymissopimus | Sopimuksen mukaan | Sopimus |
| Autopaikkojen vuokrasopimus   | Sopimuksen mukaan | Sopimus |

*Taulukko 8. Liittymäsopimukset.*

Muut ohjeistuksessa käytetyt dokumentit ovat rakennuttajan käyttämästä rakennuttamistieto-ohjelmasta. Haastatteluissa saatujen tietojen mukaan kyseisiä dokumentteja ei ole käytetty hankkeissa tarpeeksi tehokkaasti tai vain osa dokumenteista oli käytössä. Ohjeistuksen käyttö sopimusten liitteenä sisällyttää ne urakkasuorituksiin ja helpottaa rakennuttajan valvontaa sekä urakoitsijoiden vastaan- ja käyttöönoton hallintaa. Alkuperäinen ohjeistus kokonaisuudessaan löytyy liitteestä F.

## 7. POHDINTA

### 7.1 Tulosten tarkastelu

Tämän työn tuloksena laadittiin uudistettu vastuunjakomatriisi, tarkennetut vastaan- ja käyttöönoton prosessikaaviot, rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton muistilista sekä rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus. Työn tulokset perustuvat pidettyihin haastatteluihin, joihin osallistuivat Turun kaupungin Kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelujen työntekijät.

Työn päämääränä oli kehittää rakennushankkeen vastaan- ja käyttöönottoa rakennuttajan toiminnan kautta. Tutkimuksen tulokset-osiossa eritelty listat ja kaaviot selventävät monimutkaista vastaan- ja käyttöönottoprosessia. Esitetyn muistilistan sisältö ennaltaehkäisee koettuja ongelmakohtia vastaan- ja käyttöönottovaiheessa sekä antaa ohjeita ongelmakohtien valvontaan. Sopimukseen liitettävä vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus toimii urakoitsijan ja rakennuttajan ohjeena vastaan- ja käyttöönoton ennakoimisessa ja hallitsemisessa. Ohjeistuksen käytöllä pystytään hallitsemaan vastaan- ja käyttöönottovaihetta paremmin.

### 7.2 Tutkimuksen tarkastelu

Tässä työssä tutkimusmenetelminä toimi teoreettinen tarkastelu, osallistuva havainnointi sekä teemahaastattelut. Teoreettinen tarkastelu ja informaation kokoaminen sopi osapuolten, käsitteiden ja prosessien kuvaamiseen hyvin. Haastattelujen kautta pystyttiin löytämään vastaan- ja käyttöönoton ongelmakohdat sekä kehitysideat. Kuvaavat kaaviot ja taulukot auttavat kokonaisuuden hahmottamista sekä kehitysideat ohjaavat vastaan- ja käyttöönottoprosessia rakennuttajan haluamaan suuntaan.

Työn tulokset ovat syntyneet haastatteluiden ja osallistuvan havainnoinnin kautta. Tutkimustulokset ja saatu informaatio riippuu osallistuvan havainnoinnin tekijän ja haastatteluihin osallistuvien kokemuksesta ja kyvystä huomata oleelliset asiat työn aihepiiriä koskien. Työn tulokset voivat olla erilaisia havaitsijasta riippuen. Kun haastatteluihin osallistuu eri työtehtävissä työskenteleviä työntekijöitä samoista hankkeista, saadut tulokset ”kyllästyvät” ja ovat näin ollen luotettavimpia.

### 7.3 Jatkotutkimusehdotukset

Työn tuloksia pystytään jatkojalostamaan yksityiskohtaisemmiksi. Rakennushankkeita ei kuitenkaan pystytä kokonaan prosessoimaan niiden eriäväisyyksien takia. Jokainen rakennushanke on oma projektinsa.

Jatkotutkimuksena pystytään esimerkiksi laajentamaan tutkimus koko rakennushankkeelle, eikä pelkästään vastaan- ja käyttöönottoon liittyviin toimintoihin.

Tutkimusmenetelmät pysyvät tässä tapauksessa samoina, tutkimusalueen ollessa paljon laajempi. Lisänä tutkimusmenetelmänä voidaan käyttää workshop-tyylistä ideointirinkiä, jossa osallistujat eivät rajoitu pelkästään rakennuttajan edustajiin, vaan tutkimuksessa kuultaisiin muitakin osapuolia, kuten urakoitsijoita sekä suunnittelijoita. Tällä tavalla työn tulos on objektiivisempi kuin suorittaessa työtä rakennuttajaorganisaation sisällä.

## LÄHTEET

- [1] RIL 262-2014. Taitava kuntarakennuttaja. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry. 2014. 282 s.
- [2] RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 24 s.
- [3] Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet. 2000. 7 s.
- [4] Vatanen, L. 2005. Rakennushankkeen hallittu käyttöönotto. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, diplomityö
- [5] Suomen rakennuttajaliitto. Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto: Yleiset periaatteet. Helsinki. 1988. 63 s.
- [6] RT 10-10575. 1995. Rakennuttamisen tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 8 s.
- [7] RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 19 s.
- [8] RT 13-10574. 1995. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 8 s.
- [9] RT 14-11103. 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 352 s.
- [10] RT 16-10746. 2001. Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 2 s.
- [11] LVI 01-10355. 2003. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 369 s.
- [12] Teriö Olli. Rakennuttaminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakentamisen tiedekunta. Julkaisematon kurssimateriaali.
- [13] RT 10-11108. 2013. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 12 s.
- [14] RT 10-11129. 2013. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE12. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 36 s.
- [15] YM5/601/2015. 2015. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta. Ympäristöministeriö. 18 s.

- [16] KH 01-40011. 1991. Vastaanottotarkastuksessa luovutettavat asiakirjat. Tiedonjyvät. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 4 s.
- [17] Turun Kaupunki. Ryhti-järjestelmä.
- [18] RT 18-10713. 1999. Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 24 s.
- [19] Suomen rakennuttajaliitto. Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto: LVI-laitteet energiatalouden kannalta. Helsinki. 1987. 53 s.
- [20] Ulla-Maija Koivula, Kristiina Suihko, Jari Tyrväinen. 2003. Mission : Possible. Opas opinnäytetyön tekijälle. Tampere. Pirkanmaan ammattikorkeakoulun julkaisusarja C. Oppimateriaalit nro 1. 136 s.
- [21] Dos. FT. Vesa A Niskanen. 2008. Kohti tutkivaa työtapaa. Helsingin yliopisto. Kasvatustieteellisen tiedekunnan kasvatustieteen, ja erityispedagogiikan yleisopinnot. (WWW). (viitattu 2.12.2014). Saatavissa: [https://www.avoin.helsinki.fi/Kurssit/momukasva05ktt/kotutapa\\_niskanen08.pdf](https://www.avoin.helsinki.fi/Kurssit/momukasva05ktt/kotutapa_niskanen08.pdf)
- [22] Turun Kiinteistöliikelaitos 2013. Rakentamisen johtaminen. Urakkasopimusluonnoksen kanssa käytettävä asiakirja. 12 s.
- [23] Turun Kiinteistöliikelaitos 2013. Urakan sisältö. Urakan rakentamis-, hanke-, kiinteistö- ja käyttäjätehtävien sisältö.
- [24] Turun Kiinteistöliikelaitos 2013. Rakennussiivousohje + liitteet. 3 s.
- [25] Turun Kiinteistöliikelaitos 2014. Osapuolten huoltokirjatehtävät rakennushankkeessa. 9 s.
- [26] Haahtela Kehitys Oy 2015. Tarkastuslista – Käyttöönotto ja ylläpito. Listaus pidettävistä tarkastuksista.
- [27] Haahtela Kehitys Oy 2015. Tarkastuslista – Laitejärjestelmien tarkastukset. Listaus pidettävistä tarkastuksista.
- [28] Haahtela Kehitys Oy 2015. Tarkastuslista – Rakennuksen vastaanotto. Listaus pidettävistä tarkastuksista.
- [29] Haahtela Kehitys Oy 2015. Tarkastuslista – Rakenteiden tarkastukset. Listaus pidettävistä tarkastuksista.
- [30] Haahtela Kehitys Oy 2015. Rakennuksen luovutusta edeltävät tarkastukset. Listaus pidettävistä tarkastuksista.

- [31] Rakennusvalvonta Turku 2015. Ohje tarkastusasiakirjan pitämisestä. 2 s.
- [32] Rakennusvalvonta Turku 2015. Työmaan tarkastusasiakirja. 2 s.
- [33] Rakennusvalvonta Turku 2015. Ilmanvaihtotyön tarkastusasiakirja. 1 s.
- [34] Rakennusvalvonta Turku 2015. KVV-työn tarkastusasiakirja. 1 s.
- [35] Haahtela Kehitys Oy 2015. LVIA-valvontasuunnitelma. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistusmateriaali. 2 s.
- [36] Haahtela Kehitys Oy 2015. Luovutusaikataulumalli. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistusmateriaali. 2 s.
- [37] Haahtela Kehitys Oy 2015. Talotekniikan toimintakoe, tarkastuslomakkeet. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistusmateriaali. 13 s.
- [38] Haahtela Kehitys Oy 2015. Käytönopastukset, tarkastuslomakkeet. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistusmateriaali. 5 s.
- [39] Turun Kiinteistöliikelaitos 2014. Huoltokirjan laadinta, osapuolten ohjeistus. 9 s.
- [40] Haahtela Kehitys Oy 2015. Loppudokumenttien tarkastus, tarkastuslomake. Vastaan- ja käyttöönoton ohjeistusmateriaali. 1 s.
- [41] RT 10-11107. 2013. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 24 s.
- [42] RT 10-11121. 2013. Talonrakennustyön työmaalvalvonnan tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS. 4 s.





## **LIITE B: HAASTATTELULOMAKE**

### **Haastattelupohja**

Päivämäärä:

Haastattelija:

Haastateltava:

Työtehtävä organisaatiossa:

#### **1. Nykytilanne**

**Mitkä ovat tärkeimmät tehtävät vastaanottovaiheen (vastaanottomenettelyn) ja käyttöönottovaiheen/takuuajan aikana?**

**Minkälaisia ohjeita vastaanoton suunnitteluun on olemassa?**

**Kuka on vastuussa vastaan- ja käyttöönottovaiheen läpiviemisestä? Miten vastuiden siirtäminen tapahtuu?**

**Miten vastaan- ja käyttöönottovaiheen aikataulutus tapahtuu?**

**Millä tavalla kommunikointi tapahtuu vastaan- ja käyttöönottovaiheen aikana?**

#### **2. Ongelmakohdat vastaan- ja käyttöönottovaiheessa sekä niiden syyt**

**Listaa hankkeiden yleisiä kipukohtia (missä asioissa ei onnistuttu). Vaikuttivatko nämä hankkeen vastaan- tai käyttöönottoon?**

**Mitä haasteita tai ongelmia on seuraavilla osa-alueilla?**

- laadulliset
- aikataululliset
- tiedonsiirrolliset
- sopimustekniset
- jokin muu?

**Minkä takia edellä mainitut ongelmat syntyivät? Perustele.**

### **3. Kehitysideat**

—

**Millä tavoin vastaanottoprosessia voisi parantaa?**

**Millä tavoin rakennuttaja/haastateltava omassa työtehtävässään pystyy omalla toiminnallaan parantamaan vastaanottoprosessia?**

**Muita haastattelussa esille tulleita huomioita:**

### **4. Haastattelijan keräämien tietojen testaus**

**Oheisessa taulukossa (liite 1) on kerätty nykyisten ohjeiden ja sopimusten mukainen vastuunjako matriisimuotoon. Kommentoi sen sisältöä ja kehityskohteita.**

**Toisena liitteenä on prosessikuvaus vastaan- ja käyttöönottovaiheista. Kommentoi sen sisältöä ja kehityskohteita.**

**Minkälainen ohjeistuskokonaisuus vastaan- ja käyttöönottovaiheelle tulisi olla rakennuttajalla/urakoitsijalle? Mitä kehittämiskohteita ehdotat nykyiseen malliin? Ehdotus: vastaan- ja käyttöönoton ohjeistus, jossa tarkastusasiakirjaan lisätty rakennuttajan vaatimat tarkastukset sekä urakoitsijoilta vaaditut toimenpiteet. Edellä mainittujen aikatauluttaminen ja ketjutus esimerkin kautta.**

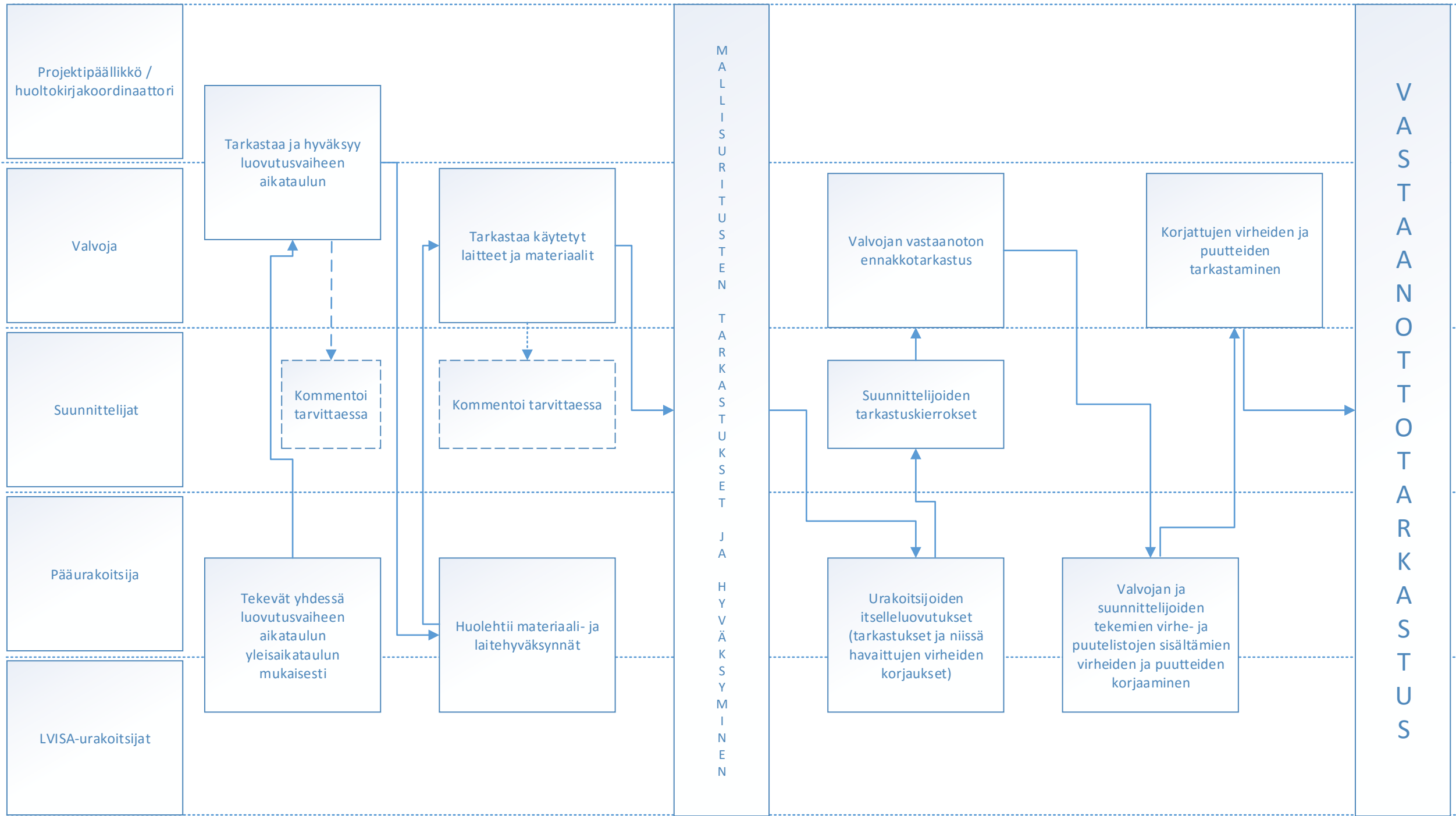
**LIITE 1: VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEESEEN  
LIITTYVÄT OSAPUOLTEN VASTUUT JA TEHTÄVÄT,  
NYKYTILANNE**

**LIITE 2: VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEEN KUVAUS  
PROSESSEINA**

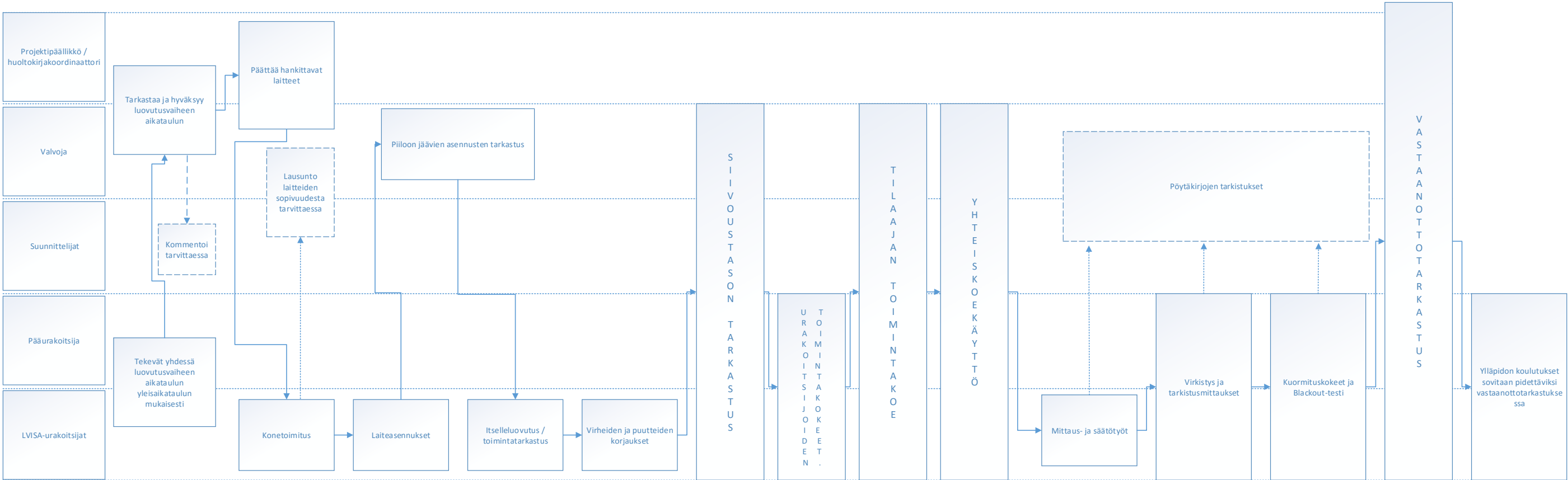
**LIITE C: VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEESEEN LIITTYVÄT OSAPUOLTEN VASTUUT JA TEHTÄVÄT, KEHITETTY VERSIO**

| Iiro Tainio   |  | Turun Kaupunki, Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut, 2015 |    |    |    |    |    |    |     |        |    | Projektipääliikkö | Huoltokirjakoordinaattori | Rakennusvalvoja | TATE-valvoja | Sähköasiantuntija | Pääsuunnittelija | LVISA-suunnittelijat | Pääurakoitsija | LVISA-urakoitsijat | Käyttäjän edustaja | Viranomaiset | Ylläpitoinsinööri | Ylläpidon kiinteistönhoitaja |
|---|--|---|----|----|----|----|----|----|-----|--------|----|-------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------------|------------------------------|
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vastaan- ja käyttöönottovaiheeseen liittyvät osapuolten vastuut ja tehtävät |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| SUUNNITTELUVAIHE*   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vastuiden ja valtuuksien ilmoittaminen                                      |  | V   |    | O  | O  | O  | O  | O  | (V) | (O)    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Tilaaajan tavoitteiden dokumentointi  |  | V   |    | O  | O  | O  | O  | O  | (O) |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vaatimusten sisällyttäminen suunnittelutarjouspyyntöihin                    |  | V   |    | O  | O  | O  |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Laadunvarmistusjärjestelmä ja laatusuunnitelma                              |  | V   |    | T  | T  | T  | V  | V  | (V) | (V)    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vastaan- ja käyttöönottoprosessin suunnitelma ja aikataulu                  |  | V   |    | O  | O  | O  | O  | O  | (V) | (O)    | OT |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| RAKENTAMINEN  |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Laadunvarmistusjärjestelmän ja laatusuunnitelman tekeminen                  |  | T   |    | T  | T  | T  | T  | T  | V   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vastaanoton suunnitelman ja aikataulun teko                                 |  | T   |    | T  | T  | T  | T  | T  | V   | O      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Materiaali- ja laitehyväksyntöjen kirjaaminen ja kriittinen tarkastelu      |  | O   |    | O  | O  | O  | OT | OT | V   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Laadunvalvontakokeet ja mallisuoritukset                                    |  | O   |    | O  | O  | O  | OT | OT | V   | V      | OT |                   | O                         |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Urakoitsijoiden itselleluovutus   |  | T   |    | T  | T  | T  |    |    | V   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Valvojen vastaanottotarkastuskierrokset                                     |  | T   |    | V  | V  | V  |    |    | O   | O      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Siivoustason tarkastus  |  | T   |    | O  | O  | O  |    |    | V   |        | OT |                   | O***                      |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Suunnittelijoiden katselmukset  |  | T   |    | O  | O  | O  | V  | V  | O   | O      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Huoltokirja-aineisto  |  | T   | V  | T  | T  | T  | H  | H  | H   | H      |    |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Sähköisen huoltokirjan täyttö   |  |   | V  | O  | O  | O  | O  | O  | H   | H      |    |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Viranomais- ja erillistarkastukset  |  |   |    | OT | OT | OT |    |    | V   | V      |    | H                 | OT                        |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Projektineuvottelu vastaanottotarkastuksen organisoimiseksi                 |  | V   |    |    |    |    |    |    | H   | O      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| TOIMINTAKOKEET JA SÄÄDÖT  |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Asennustapatarkastukset   |  | OT  |    | OT | O  | O  |    |    | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Urakoitsijoiden toimintatarkastus   |  | T   |    |    | T  | T  |    |    | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Perussäädöt urakoitsijoiden toimesta  |  | T   |    | T  | T  | T  |    |    | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Toimintakoesuunnitelma  |  | OT  |    | OT | O  | O  |    |    | V   | H**    |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Toimintakokeet  |  | OT  |    | OT | O  | O  |    | O  | V   | H**    | OT |                   | OT                        |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Yhteiskoeikäyttö  |  | T   |    | OT | O  | O  |    | OT | V   | V      | OT |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| LVISA- järjestelmien mittaus- ja säätötyöt                                  |  | T   |    | OT | T  | T  |    | T  | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Kuormituskokeet ja BlackOut- testi  |  | T   |    | OT | T  | T  |    | T  | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Viritys- ja tarkistusmittaukset   |  | T   |    | OT | T  | T  |    |    | O   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| TILAAJAN VASTAANOTTO  |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Vastaanottotarkastus  |  | V   | OT | O  | O  | O  | O  | O  | V   | H      | O  | OT                | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Käyttäjän käytönopastus   |  | V   |    | T  | T  | T  |    | T  | H   | H      | O  |                   | OT                        | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Käyttäjän muutto  |  | V   |    |    |    |    |    |    |     |        | V  |                   | OT                        | OT              |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Luovutusiakirjat  |  | T   | T  | T  | T  | T  |    |    | V   | V      |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| TAKUUAIKA, KÄYTTÖ- JA YLLÄPITO  |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Ylläpidon käyttökoulutus  |  | V   |    | T  | T  | T  |    | T  | H   | H      |    |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Toinen BlackOut-testi   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Ensimmäisen ja toisen vuoden takuutarkastus                                 |  | V   |    | O  | O  | O  |    |    | O   | O      | O  |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Takuuajan tehtävät  |  | V   |    | T  | T  | T  |    |    | H   | H      | T  |                   | T                         | T               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Taloudellinen loppuselvitys   |  | V   |    | OT | OT | OT |    |    | O   | OT**** |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| Huoltosuunnitelma ja määräaikaistarkastusten aikataulutus                   |  |   | V  |    |    |    |    |    | O   | O      |    |                   | O                         | O               |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| V   | Vastaa   |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| H   | Hoitaa   |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| O   | Osallistuu   |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| OT  | Osallistuu tarvittaessa  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| T   | Tarkkailee/valvoo  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| *   | Urakoitsijoiden tehtävät suunnitteluvaiheessa riippuvat urakkamuodosta |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| **  | Toimintakokeet suoritetaan automaatiurakoitsijan vetämänä              |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| ***   | Siivousasiantuntijat osallistuvat siivoustason tarkastukseen.          |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
| ****  | Muiden urakoitsijoiden mukana olo riippuu urakkamuodosta               |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |
|   |  |   |    |    |    |    |    |    |     |        |    |                   |                           |                 |              |                   |                  |                      |                |                    |                    |              |                   |                              |

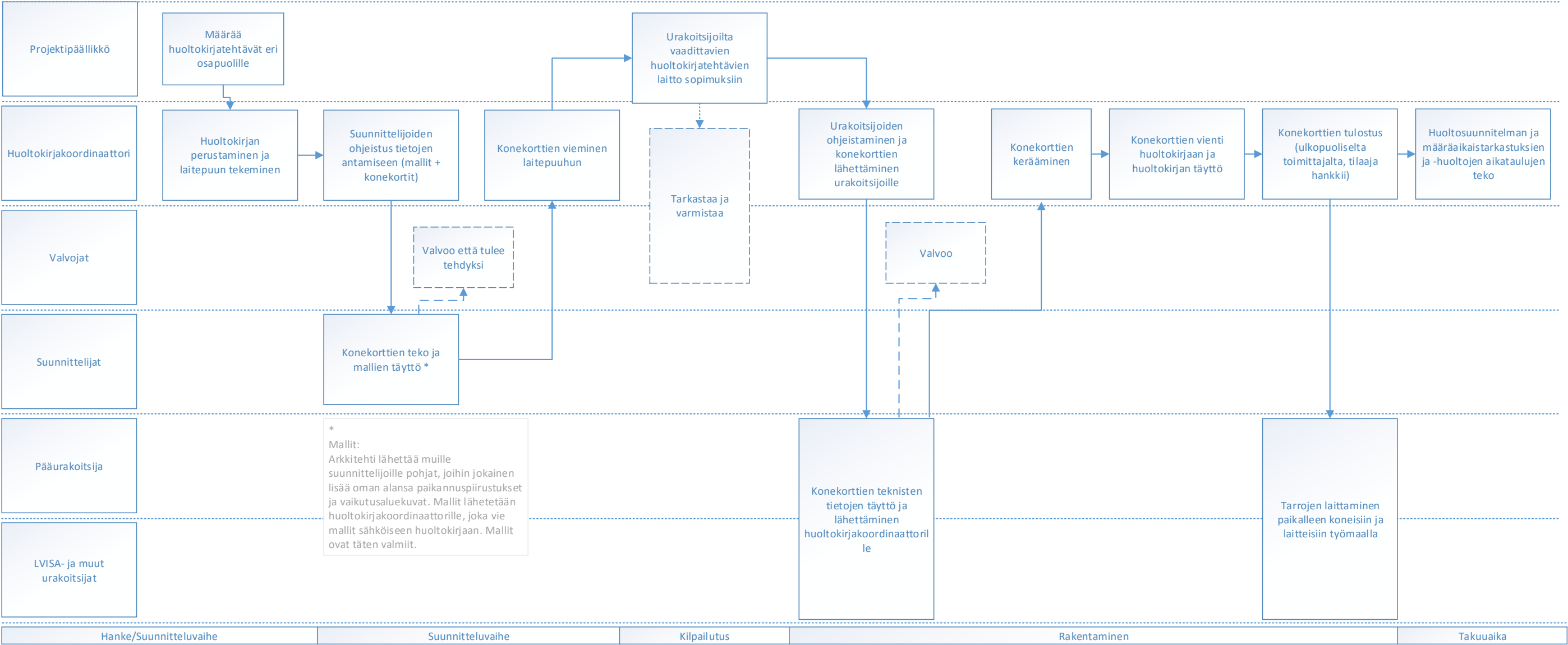
LIITE D: HAASTATTELUJEN POHJALTA TARKENNETUT PROSESSIKAAVIOT



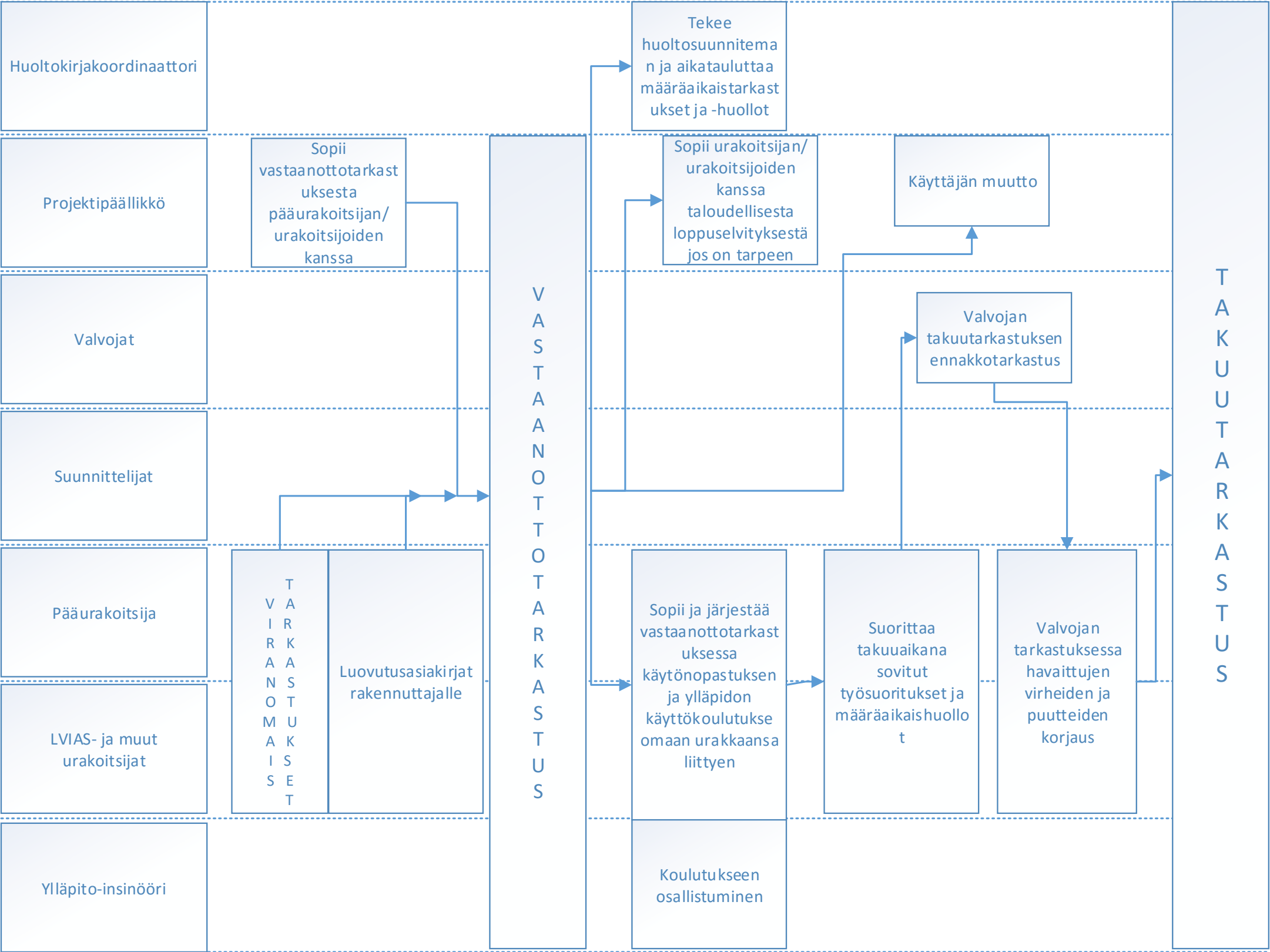
Rakentamisen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju



Toimintakokeiden ja säätöjen aikainen vastaan- ja käyttöönoton prosessiketju



Huoltokirjan laadinnan prosessiketju



Vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton prosessikaavio



RAKENNUTTAJAN MUISTILISTA

XX.XX.2015

Sivu 1/4

Diaarinumero:

Hanke:

Diplomityö iiro Tainio

■ RAKENNUTTAJAN MUISTILISTA KOSKIEN VASTAAN- JA  
KÄYTTÖÖNOTTOA



## RAKENNUTTAJAN MUISTILISTA

Sivu 2/4

### 1 HANKESUUNNITTELU/SUUNNITTELUN KILPAILUTUS

- aikataulun kriittinen tarkastelu rakennuttajan toimesta
- laatusuunnitelman käyttö suunnittelun kilpailutuksessa
- suunnittelijoiden maksuerätaulukkoon työmaakäyntejä maksuerien taakse

### 2 RAKENTAMISEN SOPIMUKSET JA KILPAILUTUS

- urakkasisällön läpikäyminen vastaanottoon liittyen (vaatimukset, keskeiset kokeet ja tarkastukset)
- urakoitsijalaverien ja työmaakokousten määrien vaatiminen urakkasopimuksissa
- sakollisten välitavoitteiden käyttö
  - o itselleluovutukselle aikataulullinen sekä laadullinen
  - o sakollisen välitavoitteen käyttö pitkin rakennusurakkaa (työt eivät pakkaudu niin herkästi loppuun, esim. toimintakokeet)
  - o aikataulun ohjaus sakollisilla välitavoitteilla
  - o sakollisten välitavoitteiden tarkastelu, jotta urakka ei tule liian kalliiksi riskianalyseissä
- maksuerien taakse itselleluovutukset, toimintakokeet, mallien valmistukset
- laatusuunnitelman käyttö rakentamisen kilpailutuksessa
- kriittisten työvaiheiden tunnistaminen (vaaditaan urakoitsijan tehtäväksi sopimuksissa)
- vastaanoton ohjeistus sopimuksien liitteeksi
  - o pohjana viranomaisen tarkastuslista, rakennuttamistieto-ohjelman ohjeet, rakennuttajan vaatimukset pidettävistä kokeista ja tarkastuksista
  - o esimerkkiaikataulu tai aikataulun suunnittelun työkalu
  - o tarkastuslista kohdekohtainen
  - o toimii urakoitsijan sekä rakennuttajan muistilistana
- itselleluovutusten vaatimukset ja aikamäärät sopimuksiin selkeästi kirjattuina (mitä toimenpiteitä vaaditaan itselleluovutuksessa)
- itselleluovutuksen tekijä oltava työmaan ulkopuolinen henkilö, joka on tutustunut työmaan suunnitelmiin ja vaatimustasoon
  - o vaihtoehtona konsultti tekee itselleluovutuksen
- vaatimustason tarkentaminen sopimusasiakirjoihin
  - o selkeys, jotta tulkinnoille ei ole varaa
  - o kaupallisten ja teknisten asiakirjojen yhteneväisyys tarkastettava vaatimusten osalta
- kaikki pienemmät tarkastukset ja toimintakokeet vaaditaan yksilöidysti ja sisältyviksi laatusuunnitelmiin
- laatusuunnitelman vaatiminen kohdekohtaisena
  - o urakoitsijan tehtävä lista tarkastettavista asioista työsuorituksissa, jotka tehtäessä kuitataan tarkastetuiksi
- urakoitsijoiden omatarkastukset oltava tehtynä ennen valvojan tekemään tarkastusta
  - o sopimuksiin
  - o osatarkastukset, työvaihetarkastukset
- malliasennukset tarkastetaan mallikokonaisuuksina, ei yksittäisinä työsuorituksina
- blackout-testin vaatiminen osaksi urakkasuoritusta

## RAKENNUTTAJAN MUISTILISTA

Sivu 3/4

- aikataulun teko sakollisen välitavoitteen tai sopimuksen allekirjoituksen taakse
- käyttöönottosuunnitelman vaatiminen
- sakollisten välitavoitteiden järkevä sijoittelu, jotta aikataulu pysyy muodossa koko rakentamisvaiheen aikana
- vastaanottovaiheelle varattuna sopimuksissa aikaa tarpeeksi sakollisten välitavoitteiden kautta
- aikatauluun selkeät aikamääreet eri vastaanoton tehtäville
  - o esimerkiksi talon puhtaustaos pvm, kaikki työt valmiina pvm, tilaajan omatarkastukset pvm
- vaaditaan tehtäväksi tarkennetut aikataulut työvaiheiden mukaan

### 3 RAKENTAMISEN ENNAKOINTI JA VALMISTELU

- laatusuunnitelman kriittinen tarkastelu ja hyväksyminen
- kriittisten työvaiheiden valvonta
- työvaiheiden edellytysten varmistus etukäteen
- vastaanoton ennakoiminen
  - o vaadittujen aikataulujen ja suunnitelmien teko ajoissa
  - o poikkeamiin reagoiminen
- loppuvaiheen aikataulu tehty hyvissä ajoin
- loppuvaiheen aikataululle varattu riittävästi aikaa
  - o aikataulujen kommentointi ja tarkastelu
- tarkastetaan loppuvaiheen aikataulun riittävä tarkkuus (tarkastukset, ym kaikki huomioituna)
- yleisaikataulu pilkottuna tarpeeksi pieniin kokonaisuuksiin
- aikataulutus ja työmaa etenee lohkoittain (isot kohteet), jotta valmistuminen varmempaa

### 4 RAKENTAMINEN JA ITSELLELUOVUTUS

- valjottava malliasennusten tekeminen ajoissa sekä niiden käyttö referenssinä
- urakoitsijan ohjaaminen käyttämään olemassa olevia rakentamisen mittareita laadusta, työturvallisuudesta ym
- laatusuunnitelman ja/tai -järjestelmän jalkauttaminen osaksi työsuorituksia
  - o jokaisen työntekijän oltava tutustunut laatusuunnitelmaan
  - o perehdytyksessä kuitataan ymmärretyksi laatusuunnitelma
  - o työn tuloksen vertaaminen hyväksyttyyn laatusuunnitelmaan
  - o työnjohto pitää laatusuunnitelman mukaista listaa työn laadun valvonnasta
- suunnittelijoiden tarkastuskierroksista huomauttaminen, jotta ne tulee pidetyiksi
- käyttäjän mukana olo rakennusvaiheessa
  - o tilaajan ja käyttäjän kesken palaveri ennen kohteen valmistumista
  - o kiinteistöhoiton mukana olo viimeistään vastaanottovaiheessa
  - o varautuminen käyttöönottoon ja siirtymävaiheeseen
- viivätyksiin reagoiminen
  - o puuttuminen heti, kun aikataulu on venynyt
  - o vaaditaan selitys viivästyksestä

## RAKENNUTTAJAN MUISTILISTA

Sivu 4/4

- vaaditaan arvio kiinnisaamisesta
  - reklamoidaan tarvittaessa
  - ei aleta luistamaan aikataulutavoitteista
- aikataulun seuranta
  - pääurakoitsijan päävelvollisuuteen ja vastuuseen kuuluu myös aliurakoiden aikataulut
  - aikataulun seuranta aloitetaan heti rakentamisvaiheen alkaessa
  - työmaakouksissa aikataulun läpikäyminen
  - seuranta useammin kuin työmaakouksissa, raportti viikottain
- urakoitsijoiden keskinäisten töiden yhteensovittamisen valvonta

Hanke:

Diplomityö Iiro Tainio

## RAKENNUTTAJAN VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON OHJEISTUS

### KÄSITTEISTÖ

|                 |  |
|-----------------|--|
| Rakennuttaja:   | luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen.  |
| Pääurakoitsija: | rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija, joka vastaa YSE 4§:n ja Talo 2000 nimikkeistön mukaisista työmaan johtovelvollisuuksista ja Valtioneuvoston työturvallisuutta käsittävän päätöksen (VNa 205/2009) tarkoittamista päätoteuttajan tehtävistä. |
| Tilaaaja:       | urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen. Tilaajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija.   |
| Urakoitsija:    | tilaajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen ja asettamaan sen suorittamiseen YSE 56§ 2. kohdan tarkoittaman ammattitaitoisen työnjohdon.  |
| Aliurakoitsija: | urakoitsijan tilauksesta työtä suorittava toinen urakoitsija   |

## 1 RAKENNUSVALVONNAN TARKASTUSASIAKIRJAT

Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten toteutuksien rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Tarkastusasiakirjat sisältävät ne oleelliset asiat, joilla varmistetaan, että hanke tulee toteutettua rakentamista koskevien säädösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyväksytyjen ja viranomaisille toimitettujen suunnitelmien ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Tarkemmat ohjeet tarkastusasiakirjan pitämiseen löytyvät liitetyistä tarkastusasiakirjoista sekä tarkastusasiakirjan ohjeesta.

### 1.1 Ohje tarkastusasiakirjan pitämisestä

Liite 1

### 1.2 Työmaan tarkastusasiakirja

Liite 2

### 1.3 Ilmanvaihtotyön tarkastusasiakirja

Liite 3

### 1.4 KVV-työn tarkastusasiakirja

Liite 4

## 2 RAKENNUTTAJAN VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTON TARKASTUSLISTA

Rakennuttajan muissa sopimusasiakirjoissa vastaan- ja käyttöönottoon liittyvät vaaditut tarkastukset, katselmukset sekä tehtävät ovat koottuna liitteessä 5. Tarkastuslista tulee tehdä kohdekohtaisesti urakoitsijan toimesta sekä se tulee hyväksyttää rakennuttajalla.

### 2.1 LVISA-valvonnan tarkastuslista

LVISA-urakoiden tarkennettu tarkastuslista löytyy liitteestä 6. Tarkastuslista tulee tehdä kohdekohtaisesti urakoitsijan toimesta sekä se tulee hyväksyttää rakennuttajalla.

### 2.2 Sähkövalvojan tarkastuslista

Sähköurakoiden tarkennettu tarkastuslista löytyy liitteestä 6. Tarkastuslista tulee tehdä kohdekohtaisesti urakoitsijan toimesta sekä se tulee hyväksyttää rakennuttajalla.

## 3 LUOVUTUSVAIHEEN AIKATAULU

Pääurakoitsijan tulee yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa laatia yleisaikataulun mukainen luovutusvaiheen aikataulu, jonka rakennuttaja hyväksyy. Luovutusvaiheen aikataulu tulee laatia hyvissä ajoin ennen luovutusvaiheen alkamista. Aikataulua tehtäessä urakoitsijat ovat velvollisia yhteensovittamaan keskinäiset työnsä. Aikataulu tulee laatia kohdekohtaiseksi. Luovutusvaiheen aikataulun pohja löytyy liitteestä 7.

## 4 URAKOITSIJOIDEN ITSELLELUOVUTUS JA LAADUNVALVONTA

Jokaisen urakoitsijan tulee tehdä itselleluovutus ennen valvojan suorittamaa tarkastusta. Itselleluovutus tulee olla hyväksytyn laatusuunnitelman mukainen. Itselleluovutuksesta tulee laatia pöytäkirja. Itselleluovutuksessa mainitut virheet tulee olla korjattuina ennen valvojan suorittamaa tarkastusta.

Urakoitsijan tulee esittää kirjallisesti työtä koskeva oma sekä aliurakoitsijoidensa laadunvarmistusjärjestelmä ennen töiden aloitusta. Jos urakoitsijalla ei tätä ole, tulee urakoitsijan ennen töiden aloitusta kirjallisesti kuvata kuinka varmistuu sopimuksen mukaisen laadun saavuttaminen.

Urakoitsija laatii työmaalle hankekohtaisen laatusuunnitelman, jossa on esitetty mm. työmaan osapuolet valtuuksineen, laatutavoitteet, laadunvarmistustoimenpiteet, riskien hallinta, turvallisuusriskien arviointi, tuotannon ohjaus- ja suunnittelutehtävät, käytettävät työmenetelmät, kosteuden hallinta, erikseen tehtävät työmaasuunnitelmat, tarkastus- ja hyväksyttämismenetelmät, osapuolten yhteistyö, yhteydenpito ja tiedonkulku sekä laatusuunnitelman päivittäminen. Jokaisen työntekijän on oltavat tutustunut laatusuunnitelmaan. Työn laadunvalvonta tulee perustua hyväksyttyyn laatusuunnitelmaan.

## 5 TOIMINTAKOKEET

Urakoitsijoiden toimintakokeet tulee suorittaa hyväksytyn aikataulun mukaisesti tarpeeksi ajoissa ennen vastaanottotarkastusta. Toimintakokeiden edellytykset tulee varmistaa ennen toimintakokeiden suorittamista. Toimintakokeiden edellytyksenä on, että seuraavat toimenpiteet on suoritettu:

Rakennustyöt:

- konehuone ja sähkökeskukset ovat valmiit ja alustavasti siivottu
- rakennuksen muut tilat ovat siivottu ja ovat sellaisessa kunnossa, että toimintakoe ja sen jälkeen säätö- ja viritystyöt voidaan aloittaa ts. seinät, ovet, ikkunat yms. rakennusosat oltava asennettu

Putkityöt:

- verkosto ja laitteet on asennettu lopullisesti
- verkosto on huuhdeltu ja esisäädetty
- eristystyöt on pääosin tehty

- mittarit on asennettu
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty

Ilmanvaihtotyöt:

- kaikki koneet, laitteet kanavat ja säätö- ja päätelaitteet on asennettu
- ilmastointikoneet, puhaltimet ja kanavat ja päätelaitteet on puhdistettu niiden puhtausluokan edellyttämään tasoon
- säätö- ja pääte-elimet on asennettu
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty

Sähkötyöt:

- kaikki sähkökeskukset ja johdotukset on asennettu niin, että virta tulee koneille ja säätölaitteille lopullista kytkentää myöten
- konehuoneiden valaistus toimii
- moottoreiden lämpösuojat on viritetty ja koestettu
- hälytykset on kokeiltu ja alustavasti merkitty
- pyörimissuunnat on tarkastettu
- pakkokytkenät on tarkastettu
- laitteet ja kaapelit on merkitty
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty

Säätö- ja valvontalaitetyöt:

- säätö- ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu
- automaattikka on kytketty, esiviritetty ja asennusarvot aseteltu
- ohjaukset ja pakkokytkenät on tarkastettu

Toimintakokeet keskeytetään, mikäli toimenpiteet ovat keskeneräisiä tai puutteellisia.

Tilajalle tehtävät toimintakokeet suoritetaan pääurakoitsijan esityksestä sen jälkeen, kun:

- kojeiden ja laitteiden rakenne-, laite- ja asennustapataarkastukset ja
- urakoitsijoiden omat ja eri urakoitsijoiden väliset toimintatarkastukset on hyväksytysti suoritettu sekä
- urakoitsijat ovat ilmoittaneet kaikkien laitteittensa olevan toimintakuntoisia ja toimittaneet toimintatarkastuksista muistiot pääurakoitsijalle.

Toimintakokeista tulee tehdä pöytäkirjat, jotka rakennuttaja kuittaa hyväksytyiksi. Toimintakokeiden pöytäkirjapohjat löytyvät liitteestä 8.

## 6 KÄYTÖNOPASTUS

Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät kukin omalta osaltaan käyttäjän kanssa soveltavina ajankohtina käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevia koulutustilaisuuksia. Näistä on tarkempia määritelmiä ko. työselityksissä. Urakoitsijat laativat koulutusohjelmat ja aikataulut ja hyväksyttävät ne valvojilla hyvissä ajoin ennen käyttöönottoa.

Koulutus pyritään järjestämään aina kunkin järjestelmän tai laitteiston vastaanottokokeiden yhteydessä. Tilaisuuden kesto aika on kunkin laitetoimittajan osalta yksi työpäivä, ellei ko. työselityksessä ole muuta mainittu.

Lisäksi urakoitsijoiden on annettava turvallisuuteen, hälytyksiin, poistumisteihin ym. vastaaviin liittyvissä asioissa koulutusta kaikille rakennuksessa työskenteleville sekä järjestettävä rakennuksen käyttöönoton jälkeen koulutustilaisuus kestoaltaan yksi päivä. Käyttöhenkilöstön on pystyttävä luovutuksen jälkeen itsenäisesti huolehtimaan laitteistojen oikeasta käytöstä, kunnossapidosta ja käyttäjien huoltotoimenpiteistä.

Käytönopastuksista tulee laatia pöytäkirjat. Pöytäkirjapohjat löytyvät liitteestä 9.

## 7 SÄHKÖINEN HUOLTOKIRJA

Sähköisen huoltokirjan täyttämisen ohjeet löytyvät liitteestä 10.

## 8 LUOVUTUSDOKUMENTIT

Urakoitsija luovuttaa rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta kaikki urakkaan sisältyvät luovutusasiakirjat, kuten esim. tarkekuvat, viranomaisten leimoilla varustetut lupapiirustukset ja niihin liittyvät luvat, tarkastuspöytäkirjat, takuusitoumukset, tuotekelpoisuustodistukset, materiaalitiedot sekä käyttö- ja huolto-ohjeet. Huoltokirja-aineiston luovutusohjeet on mainittuna edeltävässä luvussa.

Urakoitsijan tulee suorittaa loppudokumenttien tarkastus. Liitteessä 11 on malli loppudokumenttien tarkastuksesta sähköurakassa.

(Projektipäällikkö)  
Turun Kiinteistöliikelaitos



LIITTEET:

1. Ohje tarkastusasiakirjan pitämisestä
2. Työmaan tarkastusasiakirja
3. Ilmanvaihtotyön tarkastusasiakirja
4. KVV-työn tarkastusasiakirja
5. Rakennuttajan vastaan- ja käyttöönoton tarkastuslista
6. LVISA-valvonnan sekä sähkövalvonnan tarkastuslistat
7. Luovutusaikataulumalli
8. Toimintakokeen pöytäkirjamalli
9. Käytönopastuksen tarkastuslomakkeet
10. Sähköisen huoltokirjan ohjeet
11. Loppudokumenttien tarkastus -malli



**TURKU**

Rakennusvalvonta

27.5.2015

## Ohje tarkastusasiakirjan pitämisestä

Maankäyttö ja rakennuslaissa määrätään rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtivan, että rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa.

Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten toteuttamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnät katselmuksista sekä yksityisen vastattavaksi määrätyistä työn suorituksen tarkastuksista.

Tarkastusasiakirja sisältää ne oleelliset asiat, joilla varmistetaan, että hanke tulee toteutettua rakentamista koskevien säädösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyväksytyjen ja viranomaisille toimitettujen suunnitelmien ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Tarkastusasiakirjaan on merkittävä myös perusteltu huomautus, jos rakennustyö poikkeaa rakentamista koskevista säännöksistä.

Rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt

- Vastuuhenkilöt eri rakennusvaiheisiin on sovittu rakennusvalvonnan aloituskokouksessa.
- Vastuuhenkilöinä voi toimia vastaava mestari, KVV-työnjohtaja, suunnittelija, valvoja tms.

Työvaihe- ja viranomaisten tekemien katselmusten ja tarkastusten merkintä

- Vastuuhenkilö varmentaa suorittamansa tarkastukset tarkastusasiakirjaa tai tarkastusasiakirjasta laadittavaan yhteenvedoon, kun rakennusvaiheeseen kuuluvat työvaihetarkastukset on asianmukaisesti tehty ja rakentaminen vastaa suunnitelmia ja on todettu hyvän rakennustavan mukaiseksi.
- Osatarkastukset kirjataan joko kuviin, työmaapäiväkirjaan tai erilliseen virallisten tarkastusten lisäntään
- Hyväksyntä tähän tarkastusasiakirjaan kuitataan kun kaikki vaiheeseen kuuluvat toimenpiteet on tehty
- Työvaihetarkastusten vastuuhenkilöt on sovittu rakennusvalvonnan aloituskokouksessa.
- Eri osapuolten työmaalla suorittamat tarkastukset, mm. kohde on tehty suunnitelman mukaan
- Rakennuttajan ja suunnittelijoiden suorittama valvonta ja osasuoritusten hyväksyntä ei vähennä eikä rajoita urakoitsijan sopimuksenmukaista vastuuta (YSE)
- Vastaava työnjohtaja kirjaa viranomaisten suorittamien katselmusten ajankohdat
- Näitä ovat rakennusluvassa määrätty katselmukset ja tarkastukset
- Katselmuspäivä kirjataan tarvittaessa taloittain
- Kirjataan myös työmaapäiväkirjaan

Huomautukset ja osatarkastusten hyväksyntöjen numeroidut liiteasiakirjat

- Rakennuttajan, suunnittelijan tai käytetyn asiantuntijan perusteltu huomautus, joka koskee rakennussuorituksen poikkeamista säädösten mukaisuudesta. Vastaavan työnjohtajan on viipymättä saatettava tarkastusasiakirjaan tehty merkintä poikkeamisesta rakennusvalvontaviranomaisten tietoon.
- Laatusuunnitelman/tarkastusasiakirjan kopio
- Kopio työmaalla suoritettujen osatarkastusten listasta tai poiminta sähköisestä työmaapäiväkirjasta
- muut tarvittavat liitteet

Tarkastusasiakirjan yhteenveto ja sen arkistointi

- Tarkastusasiakirjan pitämisestä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan ja sen yhteenveto arkistoidaan lupa-asiakirjojen yhteyteen.
- Tarkastusasiakirja tulee olla täytetty ennen loppukatselmuksen tilaamista.

Käytettävät tarkastusasiakirjat

Luvassa käytettävästä tarkastusasiakirjasta sovitaan aloituskokouksessa taikka muutoin ennen rakennushankkeeseen ryhtymistä. Rakennusvalvonnalla on pienille ja keskisuurille hankkeille oma tarkastusasiakirjapohja. Pientalojen tarkastusasiakirjana pidetään luvan mukana annettua Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirjaa (Ympäristöopas 76). Suurten kohteiden tarkastusasiakirja sovitaan aloituskokouksessa.

Puolankatu 5  
PL355, 20101 Turku

Puh. (02) 262 4700

rakennusvalvonta@turku.fi



## Rakennusvalvonta

## TYÖMAANTARKASTUSASIAKIRJA

Pienet ja keski suuret kohteet

Säilytettävä työmaalla ja pidettävä ajan tasalla.

Esitettävä tarkastusten yhteydessä viranomaisille.

|                      |                   |                     |                   |
|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Lupatunnus           |                   |                     |                   |
| Rakennuspaikka       | Kaupunginosa/kylä | Kortteli/tilan nimi | Tontti/tilan RN:o |
| Osoite               |                   |                     |                   |
| Toimenpide           |                   |                     |                   |
| Rakennuttaja         | Nimi              | Puh.                |                   |
| Pääsuunnittelija     | Nimi              | Puh.                |                   |
| Vastaava työnjohtaja | Nimi              | Puh.                |                   |

| Toimenpide   | Vastuuhenkilö | Pvm. | Allekirjoitus |
|--|---------------|------|---------------|
| 1 Rakennuslupaan on tutustuttu ja sen ehdot huomioitu              |               |      |               |
| 2 Vastaava työnjohtaja hyväksytty                                  |               |      |               |
| 3 Rakennuspaikka ja korkeusasema merkitty                          |               |      |               |
| 4 Pohjamaan rakennuskelpoisuus ja perustamistapa selvitetty        |               |      |               |
| 5 Aloituskokous  |               |      |               |
| 6 Rakennustöiden aloitusilmoitus tehty                             |               |      |               |
| 7 Rakennesuunnitelmat hyväksyttynä työmaalla (salaojasuunnitelmat) |               |      |               |
| 8 KVV-työnjohtaja hyväksytty                                       |               |      |               |
| 9 KVV-suunnitelmat hyväksyttynä työmaalla                          |               |      |               |
| 10 IV-työnjohtaja hyväksytty                                       |               |      |               |
| 11 IV-suunnitelmat hyväksyttynä työmaalla                          |               |      |               |
| 12 Pohjakatselmus  |               |      |               |
| 13 Salaojat tarkastettu  |               |      |               |
| 14 Routasuojaus tarkastettu  |               |      |               |
| 15 Anturan/perusmuurin betoniterästen asennus tarkastusvalmiina    |               |      |               |
| 16 Anturan/perusmuurin raudoitustarkastus                          |               |      |               |
| 17 Alapohjan betoniterästen asennus tarkastusvalmiina              |               |      |               |
| 18 Alapohjan raudoitustarkastus                                    |               |      |               |
| 19 Sijainnin ja korkeusaseman tarkastus (sijaintikatselmus)        |               |      |               |
| 20 Seinien betoniterästen asennus tarkastusvalmiina                |               |      |               |
| 21 Seinien raudoitustarkastus                                      |               |      |               |
| 22 Väli-/yläpohjan betoniterästen asennus tarkastusvalmiina        |               |      |               |
| 23 Väli-/yläpohjan raudoitustarkastus                              |               |      |               |
| 24 Runko- ja vesikattorakenteet tarkastusvalmiina                  |               |      |               |
| 25 Rakennekatselmus  |               |      |               |
| 26 Hormikatselmus  |               |      |               |

Postiosoite: Puolalankatu 5, 2. kerros  
PL 355, 20100 Turku

Puhelin (02) 262 4700

Sähköposti  
[rakennusvalvonta@turku.fi](mailto:rakennusvalvonta@turku.fi)

KÄÄNNÄ =>

Turun Kiinteistöliikelaitos  
PL 11, 20101 Turku  
puh. 02-330 000, faksi 02-2624 390  
tilaliikelaitos@turku.fi (Internet-osoite)



## Ilmanvaihtotyön tarkastusasiakirja

(Kopio tästä asiakirjasta täytettynä luovutetaan iv-loppukatselmuksessa arkistointia varten).

### Rakennusvalvonta

|   |                     |                          |                     |
|---|---------------------|--------------------------|---------------------|
| Lupatunnus  |                     |                          |                     |
| Rakennuspaikka  | Kaupunginosa / kylä | Kortteli / tilan nimi    | Tontti / tilan RN:o |
|   | Osoite              |                          |                     |
| Toimenpide  |                     |                          |                     |
| Rakennuttaja  | Nimi                |                          | Puh                 |
| IV-suunnittelija  | Nimi                |                          | Puh.                |
| IV-työnjohtaja  | Nimi                |                          | Puh                 |
| hakemus hyv. rak.valv.  |                     |                          |                     |
| <b>Työvaihetarkastus</b>  |                     | <b>Varmennusmerkintä</b> |                     |
|   | Vastuuhenkilö       | pvm                      | Allekirjoitus       |
| Rakennuslupa ja sen ehtoihin on tutustuttu                                |                     |                          |                     |
| Rakennusvalvonnan käsittelemät iv-suunnitelmat ovat työmaalla             |                     |                          |                     |
| Kanaviston ja kojeiden asennustark. suoritettu (kannakointi, liitostavat) |                     |                          |                     |
| Palopellit on CE-merkitty, asennusohjeita noudatettu ja asennustod. tehty |                     |                          |                     |
| Tiiveys on tarkastettu tai mitattu. Pöytäkirja laadittu                   |                     |                          |                     |
| Lämpö-, palo- ja kondenssieristykset on tarkastettu                       |                     |                          |                     |
| Iv-järjestelmän puhtaus on tarkastettu                                    |                     |                          |                     |
| Järjestelmä on puhdistettavissa (PL:t)                                    |                     |                          |                     |
| Tulo- ja poistoilmaventtiilit tarkastettu                                 |                     |                          |                     |
| Ilmavirrat on mitattu ja säädetty. Pöytäkirja laadittu                    |                     |                          |                     |
| Iv-järjestelmän ominaissähköteho on mitattu. Pöytäkirja laadittu          |                     |                          |                     |
| Toimintakokeet ja äänitasomittaukset suoritettu ja iv-hätäseis testattu   |                     |                          |                     |
| Käyttö- ja huolto-ohje on riittävässä laajuudessa valmis                  | iv-suunn:           |                          |                     |
| Energiaselvitykseen vaikuttavat muutokset on esitetty pääsuunnittelijalle | iv-suunn:           |                          |                     |
| Rakennustyön aikaiset muutokset on dokumentoitu suunnitelmiin             | iv-suunn:           |                          |                     |
| Suoritustasoilmoitukset on luovutettu rakennuttajalle                     |                     |                          |                     |
| Kohde on toteutettu suunnitelmien mukaisesti ja käyttöön otettavissa      |                     |                          |                     |
| Viranomaisen iv-loppukatselmus on pidetty                                 |                     |                          |                     |
| Vastuuhenkilön huomautukset ja keskeneräisyydet iv-toissa:                |                     |                          |                     |

# TURKU



Rakennusvalvonta

## KVV-työn tarkastusasiakirja

Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistot  
(Kopio tästä asiakirjasta täytettynä luovutetaan  
kvv- loppukatselmuksessa arkistointia varten).

|  |                          |                       |                     |
|--|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| Lupatunnus   |                          |                       |                     |
| Rakennuspaikka   | Kaupunginosa / kylä      | Kortteli / tilan nimi | Tontti / tilan RN:o |
|  | Osoite                   |                       |                     |
| Toimenpide   |                          |                       |                     |
| Rakennuttaja   | Nimi                     |                       | Puh                 |
| LVI-suunnittelija  | Nimi                     |                       | Puh                 |
| Kvv-työnjohtaja  | Nimi                     |                       | Puh                 |
| hakemus hyv. rak.valv.   |                          |                       |                     |
| <b>Työvaihetarkastus</b>   | <b>Varmennusmerkintä</b> |                       |                     |
|  | Vastuuhenkilö            | pvm                   | Allekirjoitus       |
| Rakennuslupaan ja sen ehtoihin on tutustuttu   |                          |                       |                     |
| Rakennusvalvonnan käsittelemät kvv-suunnitelmat ovat työmaalla ja niihin on tutustuttu |                          |                       |                     |
| Ulkopuol. jäte-,perus- ja sadevesiviemärit tarkastettu (asennukset ja täyttö)          |                          |                       |                     |
| Jäte- ja sadevesiviemärikaivot, erottimet ja pumppaamot tarkastettu                    |                          |                       |                     |
| Sisäpuoliset pohjaviemärit tarkastettu (liitokset,kannakointi,täyttö)                  |                          |                       |                     |
| Kerrosviemärit tarkastettu (liitokset,kannakointi)                                     |                          |                       |                     |
| Vesijohdot tarkastettu ja huuhdeltu  |                          |                       |                     |
| Painekoepöytäkirja laadittu  |                          |                       |                     |
| Palo-, kondenssi-, lämpö- ja ääneneristykset tarkastettu                               |                          |                       |                     |
| Lämpimän käyttöveden valmistuslaitteet tarkastettu ja virtaamat säädetty               |                          |                       |                     |
| Vesi- ja viemärikalusteet suunnitelman mukaiset  |                          |                       |                     |
| Toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu  |                          |                       |                     |
| Käyttö- ja huolto-ohje on riittävässä laajuudessa valmis                               |                          |                       |                     |
| Energiaselvitykseen vaikuttavat muutokset on esitetty pääsuunnittelijalle              |                          |                       |                     |
| Rakennustyön aikaiset muutokset on dokumentoitu suunnitelmiin                          |                          |                       |                     |
| Suoritustasoilmoitukset on luovutettu rakennuttajalle                                  |                          |                       |                     |
| Kohde on toteutettu suunnitelmien mukaisesti ja käyttöön otettavissa                   |                          |                       |                     |
| Viranomaisen kvv-loppukatselmus on pidetty   |                          |                       |                     |
| Vastuuhenkilön huomautukset ja keskeneräisyydet KVV-töissä:                            |                          |                       |                     |

| Tarkastus/toimenpide  | Vastuuhenkilö     | Dokumentti                | Huom.   |
|---|-------------------|---------------------------|---|
| Ennen aloitusta   |                   |                           |   |
| Suunnitelmakatselmus  | Projektipäällikkö |                           | Rakennuttaja järjestää tarvittaessa                     |
| Kulmapisteiden merkitseminen                                    | Urakoitsija       |                           |   |
| Yleisaikataulun laadinta  | Urakoitsija       | Yleisaikataulu            | Yhteistyössä muiden urak. kanssa. Rakennuttaja hyväksyy |
| Luovutusvaiheen alustava aikataulu                              | Urakoitsija       | Luovutusvaiheen aikataulu | Yhteistyössä muiden urak. kanssa. Rakennuttaja hyväksyy |
| Laadunvarmistusjärjestelmä ja laatusuunnitelma (kohdekohtainen) | Urakoitsija       | Laatusuunnitelma          | Kohdekohtainen  |
| Rakennusvalvonnan IV-aloituspalaveri                            | Urakoitsija       | Pöytäkirja                |   |
| Kriittisten työvaiheiden tunnistaminen                          | Urakoitsija       | Laatusuunnitelma          |   |
| Aikatauluseurannan suunnitelma                                  | Urakoitsija       | Yleisaikataulu            |   |

| Tarkastus/toimenpide                          | Vastuuhenkilö | Dokumentti                            | Huom.                                      |
|---|---------------|---------------------------------------|--|
| Perustusvaihe                                 |               |                                       |  |
| Kaukolämpöverkon liitoksen tarkastus          | Urakoitsija   | Tarkastuspöytäkirja                   |  |
| Vesijohtoverkon liitoksen tarkastus           | Urakoitsija   | Tarkastuspöytäkirja                   |  |
| Viemäriverkon liitoksen tarkastus             | Urakoitsija   | Tarkastuspöytäkirja                   |  |
| Laitehyväksynnät                              | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä       | Rakennuttajan edustaja hyväksyy            |
| Materiaalien ja työtapojen hyväksyntä         | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä       |  |
| Rakennustuotteiden kelpoisuuden varmistaminen | Urakoitsija   | CE-merkinnät, suoritustasoilmoitukset |  |
| Aliurakoitsijoiden hyväksyttäminen            | Urakoitsija   | Tilaajavastuutodistus                 | Toimitetaan valvojalle/projektipäällikölle |

| Tarkastus/toimenpide   | Vastuuhenkilö | Dokumentti                           | Huom.  |
|--|---------------|--------------------------------------|--|
| Runkovaihe   |               |                                      |  |
| Varastointiolosuhteet ja asennusten suojaukset                           | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä      |  |
| Laitteiden ja komponenttien tarkastus                                    | Urakoitsija   | Tarkastusmuistio/TMK pöytäkirja      |  |
| Laadunvalvontakokeiden ja mallisuoritusten sopiminen                     | Urakoitsija   |                                      | Pääurakoitsijan johdolla ja valvonnassa                                |
| Laadunvalvontakokeiden ja mallisuoritusten tarkastaminen ja hyväksyminen | Urakoitsija   | TMK pöytäkirja / muu hyväksyntä      | Tarkastuksessa urakoitsija, valvoja, suunnittelija (projektipäällikkö) |
| Laite- ja asennustapatarkastukset  | Urakoitsija   | Tarkastusmuistiot                    |  |
| Rakenteiden ja pintojen tarkastaminen                                    | Valvoja       | Tarkastusmuistio, reklamaatiokirjeet |  |



| Tarkastus/toimenpide  | Vastuuhenkilö             | Dokumentti                             | Huom.  |
|---|---------------------------|--|--|
| Valmistuminen/luovutus  |                           |  |  |
| Luovutusvaiheen aikataulu   | Urakoitsija               | Luovutusvaiheen aikataulu              |  |
| Käyttöönottosuunnitelma   | Urakoitsija               | Käyttöönottosuunnitelma                |  |
| Urakoitsijan itselleluovutus  | Urakoitsija               | Virhe- ja puutelistat                  |  |
| Itselleluovutuksessa havaittujen virheiden korjaus                            | Urakoitsija               |  | Ennen valvojan ennakkotarkastusta  |
| Huoltokirjavelvoitteiden tekeminen  | Huoltokirjakoordinaattori | Konekortit                             | Ohje huoltokirjakoordinaattorilta  |
| Siivoustason tarkastus  | Urakoitsija               |  |  |
| LVISA-laitteiden toimintatarkastusvalmius                                     | Urakoitsija               |  | 8vko ennen vastaanottotark.  |
| Toimintatarkastukset  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             | Ennen toimintakokeita  |
| Toimintakoevalmiuden tarkastus  | Urakoitsija               |  | Pölyttömyys  |
| Koneiden ja laitteiden toimintakokeet ja tarkistusmittaukset                  | Urakoitsija               | Katselmus-, mittauspöytäkirjat         | Hyväksytty 4 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.                               |
| Tilaaajan toimintakoe   | Rakennuttaja              | Toimintakoepöytäkirja                  | Ennen suorittamista urakoitsijoiden toimintakokeet tehtynä ja niistä pöytäkirjat |
| Laitejärjestelmien koekäytöt ja tarkistusmittaukset                           | Urakoitsija               | Pöytäkirja, mittauspöytäkirja          |  |
| Järjestelmien testaukset ja koekuormitukset                                   | Urakoitsija               | Testauspöytäkirjat                     |  |
| Rakennusautomaatiikan tarkistumittaukset, hienoviritys, toimivuustarkastukset | AU-urakoitsija            | Testauspöytäkirjat                     |  |
| LVISA-järjestelmien yhteiskoekäyttö   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             | Voitava aloittaa 4vko ennen vastaanottotark.                                     |
| Tarkistusmittausten suoritus  | Urakoitsija               | Mittauspöytäkirjat                     | 2vko ennen vastaanottotark.  |
| Blackout-testi  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| IV-painekokeet  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| KVV-painekokeet   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Väestönsuojan painekoe  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Kaukolämmön lopputarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Ilmanvaihtolaitoksen kelpoisuus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Sähköasennusten käyttöönottotarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Sähkötöiden varmennustarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Hissin varmennustarkastus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| SPEK-tarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Vastaanottotarkastuksen ennakkotarkastukset                                   | Valvoja                   | Tarkastusmuistiot                      | Varattuna tarpeeksi aikaa suorittaa. Itselleluovutuksen virheet korjattuina.     |
| Suunnittelijoiden ennakkotarkastukset   | Suunnittelija             | Tarkastusmuistiot                      |  |
| Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen                                  | Urak./rakennuttaja        | Tarkastusmuistiot/puutelistat          |  |
| Palo- ja pelastuslaitoksen esitarkastus                                       | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Palo- ja pelastuslaitoksen tarkastus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Kokoontumistila katselmus   | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Rakenteiden käyttö- ja huolto-ohjeet  | Urakoitsija               | Käyttö- ja huolto-ohjeet               |  |
| Laitejärjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet                                   | Urakoitsija               | Käyttö- ja huolto-ohjeet               |  |
| Rakennusvalvonnan esikatselmus  | Urakoitsija               | Pöytäkirja                             |  |
| Luovutettavien asiakirjojen tarkastus   | Urakoitsija               | Luovutusasiakirjat                     |  |
| Luovutusasiakirjat rakennuttajalle  | Urakoitsija               | Luovutusasiakirjat                     |  |
| Vastaanottotarkastuksen järjestäminen   | Urak./rakennuttaja        | Kokouskutsu                            |  |
| Luovutus rakennuttajalle (vastaanottotarkastus)                               | Urak./rakennuttaja        | Vastaanottotark. Pöytäkirja            |  |
| Puutteiden korjaaminen ja jälkitarkastukset                                   | Urak./rakennuttaja        | Jälkitarkastuspöytäkirjat              |  |
| Taloudellinen loppuselvitys   | Urak./rakennuttaja        | Taloudellinen loppuselvitys pöytäkirja |  |

| Tarkastus/toimenpide                                     | Vastuuhenkilö             | Dokumentti        | Huom.                                 |
|--|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Käyttöönotto   |                           |                   |                                       |
| Ylläpito- ja käyttöhenkilökunnan koulutus                | Urakoitsija               | Koulutusohjelma   | Sisältyy urakkasuoritukseen           |
| Käytön koulutus  | Urakoitsija               | Koulutusohjelma   | Sisältyy urakkasuoritukseen           |
| Huoltosuunnitelma ja määräaikaistarkastuksien aikataulus | Huoltokirjakoordinaattori | Huoltosuunnitelma |                                       |
| Käyttäjän muuton suojaaminen                             | Urakoitsija/käyttäjä      |                   | Sopimuksen mukaan                     |
| Takuuajan huoltotoimenpiteet                             | Urakoitsija               | Pöytäkirja        | Mainittu työselityksissä              |
| 1. ja 2. vuoden takuutarkastukset                        | Rakennuttaja              | Pöytäkirja        | Urakoitsija velvollinen osallistumaan |

| Tarkastus/toimenpide                          | Vastuuhenkilö     | Dokumentti | Huom. |
|---|-------------------|------------|-------|
| Liittymäsopimukset                            |                   |            |       |
| Kaukolämmön liittymissopimukset               | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Vesi- ja viemäriverkoston liittymissopimukset | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Sähköverkon liittymissopimus                  | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Puhelinverkon liittymissopimus                | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Hissihälytyksen puhelinliittymät              | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| LVI-hälytyksen puhelinliittymä                | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| VSS:n puhelinliittymä                         | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Kaapeli-TV:n liittymissopimus                 | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |
| Autopaikkojen vuokrasopimus                   | Sopimuksen mukaan | Sopimus    |       |

TARKASTUSLOMAKE

4.11.2015

Diaarinumero:

|  |   |             |
|--|---|-------------|
| Rakennushankkeen nimi<br>Testihanke 2013 | Tilaaaja<br>Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos | Valvoja     |
| Aihe<br>LVIA-valvontasuunnitelma         | Rakennuttajatehtävät<br>Turun Kiinteistöliikelaitos     | Urakoitsija |

Valvontatehtävien laajuus on riippuvainen rakennuskohteen tyyppistä ja laajuudesta. Rakennusvalvonnan aloituskokouksessa sovitaan työmaan valvontamenettelystä.

Tilaaajan tehtävänä on organisoida valvonta sekä huolehtia siitä, että kohteessa suoritettavat tarkastukset merkitään valvonta-asiakirjaan.

Seuraavassa on esitetty valvonta-asiakirjamalli. Valvonta-asiakirjan rinnalla on pidettävä kirjaa valvontasuunnitelmassa esitettyjen yleisten asennuksiin ja tarkastuksiin liittyvien vaatimusten noudattamisesta. Valvonta-asiakirjaa täydennetään kohteen laajuuden mukaan käyttämällä erillisiä tarkastuslomakkeita tarkastuskohteen mukaan.

| TARKASTUSKOHDE   | TOIMITTAJA |    |    |    |    | URAKOITSIJAN<br>OMA TARKASTUS | HUOMIO | VALVOJAN<br>TARKASTUS | Tulostuksessa<br>x-merkityt<br>rivit näytetään |
|--|------------|----|----|----|----|-------------------------------|--------|-----------------------|--|
|  | AU         | IU | PU | JU | SU |                               |        |                       |  |
|  | Ok         | Ok | Ok | Ok | Ok |                               |        |                       |  |
| PERUSTUSVAIHE  |            |    |    |    |    | Pvm                           |        | Ok                    | x  |
| 1 Yleisaikataulun laadinta   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 2 Laitehyväksynnät   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 3 Ulkoviemärit, kaivot ja kaivannot  |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 4 Pohjaviemärien asennustapa ja kannatus                                   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 5 Lämpöjohtojen eristyselementtien asennukset, paisunta ja kiintopisteet   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 6 Kaivannon salaojitus, asennusalusta ja kaivanon täyttö                   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 7 Ulkopuolisten putkistojen lämpöeristykset                                |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 8 Asennuspiirustukset (LJH, konehuoneet, keskusket)                        |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 9 Valvomografiikan laadintatavan hyväksyttäminen                           |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 10 Aliurakoitsijoiden hyväksyttäminen                                      |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
|  |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| RUNKOVAIHE   | AU         | IU | PU | JU | SU |                               |        |                       | x  |
| 1 Varastointiolosuhteet ja asennuksien suojaukset                          |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 2 Lämmönjakoalakeskuksen asennuksen tarkastus                              |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 3 Viemärien asennuksien aloitustarkastus, materiaalit, kannakoinnit yms.   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 4 Lämpöjohtojen asennuksien aloitustarkastus, kannakointi, yms.            |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 5 Seinä ja lattialäpivientien asennustavat ja tiiveydet                    |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 6 Lämpöpattereiden asennustapa, asennuskorkeus, kytkentätavat yms.         |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 7 Laitteiden ja verkostojen asennustarkastukset                            |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 8 Verkostojen huuhtelu   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 9 Paineekokeet, nesteverkostot   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 10 Lämpö- ja vesijohtojen sulut, kertasaätöventtiilit ja tyhjennykset      |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 11 Lämpö- ja vesijohtojen eristykset                                       |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 12 Viemärien puhdistusluukut ja tuuletus                                   |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 13 Viemärien äänieristykset  |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 14 Akustiset tarkastukset, värinänvaimennus                                |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 15 Ilmanvaihtokanavien ja kanavistovarusteiden asennustapa yms.            |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 16 Kanavien puhdistusluukut, lämpö- ja paloeristykset, pinnoitteet         |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 17 Tiiveys- ja painekokeiden valvonta, ilmanvaihto                         |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 18 Ilmanvaihtokoneiden asennustapa ja huollettavuus                        |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
| 19 Raitisilmasäleikön asennus, pielipellykset ja sadevesien poisjohtaminen |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |
|  |            |    |    |    |    |                               |        |                       | x  |

| SISUSTUSVAIHE  | AU | IU | PU | JU | SU |  |  |  | x |
|--|----|----|----|----|----|--|--|--|---|
| 1 Säästöpiirien, virityksien ja ohjelmistojen tarkastukset                 |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 2 Toimintakoevalmiuden toteaminen  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 3 Toimintakokeiden suoritus  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 4 Vesi- ja viemärikalusteet, tyypit ja asennukset                          |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 5 Pintaan asennettavien putkien asennustavat ja kannatukset                |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 6 Esisäästöjen tarkastus, lämpöjohdot, patterit, lkv                       |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 7 Ilmanvaihdon päätelaitteet, tyypit ja asennustavat                       |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 8 Malliasennukset (mallihuone, käytävät, merkinnät)                        |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 9 Oviraot, korvausilmaventtiilit   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 10 Vesivirtojen mittaukset   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 11 Ilmamäärien mittaukset  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 12 Valvomolaitteiden ja ohjelmistojen tarkastus                            |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
|  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| VASTAANOTTO  | AU | IU | PU | JU | SU |  |  |  | x |
| 1 Ennakkotarkastukset ja itselleluovutus muistioineen                      |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 2 Verkostojen ja laitteiden merkinnät ja virtausnuolet, myös alakatot yms. |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 3 Säästö- ja mittauspöytäkirjat (vesi- ja ilmavirrat, äänitasot)           |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 4 Viranomaistarkastuspöytäkirjat   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 5 Luovutuspiirustusten ja -dokumenttien tarkastus                          |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 6 Huoltokirja  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 7 Varaosien luovutus   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 8 Käyttökoulutuksen ohjelmointi  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 9 Takuuajan huolto-ohjelman laadinta                                       |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
|  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| JÄLKITARKASTUKSET  | AU | IU | PU | JU | SU |  |  |  | x |
| 1 Säästöjen korjaukset   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 2 Huonelämpötilamittauspöytäkirjat   |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 3 Ääni, veto yms haittojen poisto  |    |    |    |    |    |  |  |  | x |
| 4 Takuuajana suoritettavat koekäytöt                                       |    |    |    |    |    |  |  |  | x |

Elementtien putkituspiirustukset  
Pistesijoituspiirustukset

LVIASPR suunnitelmien alakattoluukkujen merkinnät,sijoitus  
Arkkitehdin seinä-tai kattoprosijointikuvien valvonta,sijoitus.  
Johtotiepiirustukset  
Sähkö-ja teleliityntöjen tilausvalvonta  
Johdotus- ja ryhmityspiirustukset  
Nousujohtomitoituksen tarkistuslaskelmat,suunnittelija  
Keskusten kokoonpanopiirustukset  
Keskus-ja teletilojen sijoituspiirustuksien valvonta  
Muuntamotilan suunnitelun valvonta,palo-lukitus,mitoitus  
RAU-kaapelinvetoluettolot  
Toimintatarkastus,laitehyväksyntä sähkölaiteet

Erityisjärjestelmien johdotuskaaviot

Asennuksien aloitustarkastukset

Johtoteiden asennustarkastukset  
Johdotusten asennustarkastukset  
Keskusten asennustarkastukset  
Valaisinasennustarkastukset  
Valaistustasojen tarkastuslaskelmat, suunnittelija - toimittaja

ATK-Puh. verkonhyväksyntämittaus mittauksien valvonta  
Sähkölämmitysohjaukset  
Valaistusohjauksien tarkastukset  
Erityisjärjestelmien toimintojen testaus  
AV-laitetoimituksien hyväksyntä,suunnitelmien, toimintakokeet  
Kulunvalvonnan toimintakoe, valvonta  
Moottorimittaukset  
Taajuusmuuttajien, suotimien-ja parametrilistojen tarkastus  
Vikavirtasuojaus, maadoitukset  
Pääkatkaisijoiden sulakkeettomien lähtöjen laukaisu/säädöt  
Vikavirtamittauksen säädöt ja korjaukset valvonta  
Ukkosuojauksen mittaukset,liitostarkastus  
Sähkön laadun seurantamittaukset  
Vaihevirta-jännite- ja tasaussäädöt  
Kompensointilaitteiden säätö ja takuuaikainen säätö  
Sähkökatkoskoestukset,häiriökokeet  
UPS-laitteiden toiminnot tarkastus  
Varavoimalaitteiden koekäyttö ja kurmituskokeet  
Luovutuspiirustuksien ja - dokumenttien tarkastaminen

Käyttöönottotarkastuksien vaatiminen ja valvonta  
Spek/Palontorjuntatarkastuksiin osallistumien ja seuranta  
Murtohälytys testaukset ja pöytäkirjat  
Reittilukituksen varmistaminen ja mittausluentoihin  
Antenniverkon mittauksien seuranta ja takuuseuranta  
Hissitarkastuksiin osallistumien ja piirustuksien tarkastus  
Nostolaitteet-ja ovet,hyväksyntä,tarkastus ja seuranta  
Turva-ja ulosohjauslaitteiden(viranomais) tarkastus-ja seur.  
Sprinkleri hälytyksien koestus seuranta  
Vastaanottotarkastus  
Takuuaikana suoritettavat koekäytöt  
Takuuajan työt: jälkikiristys,lämpökuvaus,mittaukset  
Takuuajan huolto-ohjelman laadinta  
Elinkaari-ja energiakulutus huomioiden,kunnossapitosuunnit.  
Käyttökoulutuksen ohjelmointi  
Takuutarkastuksien(1v-2v) vikalistojen laadinta ja korjauttaminen

AIKATAULU  
Päivämäärä  
Diaarinumero  
Projektinumero

|                                   |   |         |
|-----------------------------------|---|---------|
| Rakennushankkeen nimi             | Tilaaaja<br>Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos | Laatija |
| Aihe<br>Luovutusaikataulu (malli) | Rakennuttajatehtävät<br>Turun Kiinteistöliikelaitos     | Revisio |

| Suoritettu<br>pvm | Urakka                                    | Kuukausi        |     |     |     |     | Kuukausi |     |     |     |     |
|-------------------|---|-----------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
|                   |   | vko             | vko | vko | vko | vko | vko      | vko | vko | vko | vko |
|                   |   |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | 1 Laite- ja asennustap tarkastus          |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | - IV -konehuone 1                         | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | - IV -konehuone 2                         | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -LJH                                      | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -VJK                                      | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -kerrokset                                | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -sprinkler laitteet                       | SU,AU,Sprinkler |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   |   |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | 2 Itselleen luovutus (omantyon tarkistus) |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | LVISA-järjestelmät                        |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | - IV -koneet                              |                 |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- K3 krs                                 | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- 5krs                                   | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- 7krs                                   | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -poistopuhaltimet                         | SU,IU,AU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -lämmönjakolaitteet                       | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -VJK                                      | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -kiertoilmakoneet Ksk                     | SU,PU,AU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -jäähdytyspalkit                          | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -neuvotteluhuoneet JF                     | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -jäähdytyspuhaltimet (kasettipatterit)    | SU,PU,AU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -tekniestentilojen lämpökuorman poistot   | SU,IU,PU,AU     |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -PEK                                      | SU,AU,PU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -REK                                      | SU,AU,PU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -JVP                                      | SU,AU,PU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -PVP                                      | SU,AU,PU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -käyttöveden paineenkorotus               | SU,AU,PU        |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -sähköpisteet ja hälytykset               | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- muuntamo                               | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- teletila                               | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- kompensointiparisto                    | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- PK, pääkatsisija                       | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- 20kV kojeisto                          | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- TVK                                    | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |
|                   | -- rikkari                                | SU,AU           |     |     |     |     |          |     |     |     |     |

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
|  | -- paloilmoitinkeskus                                      | SU,AU              |
|  | -- hissit  | SU,AU              |
|  | -- valaistus   | SU,AU              |
|  | -- IV-hätäseis   | SU,AU              |
|  | -- sulanapito  | SU,AU              |
|  | -kerrokset (asennukset, toiminta)                          |                    |
|  | -- 7 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 6 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 5 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 4 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 3 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 2 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- 1 krs. järjestelmät ja keskusket                        | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- K1 krs. järjestelmät ja keskusket                       | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- K2 krs. järjestelmät ja keskusket                       | SU,IU,PU,AU        |
|  | -- K3 krs. järjestelmät ja keskusket                       | SU,IU,PU,AU        |
|  | -paloilmoitusjärjestelmä                                   | SU                 |
|  | -yleiskaapelointijärjestelmä                               |                    |
|  | -- kerros- ja talojakamot                                  | SU                 |
|  | -- huone/työpisteet  | SU                 |
|  | -turva ja merkivalaistusjärjestelmä                        | SU                 |
|  | -ovipuhelinjärjestelmä                                     | SU                 |
|  | -antennijärjestelmä  | SU                 |
|  | -äänentoistojärjestelmä                                    | SU                 |
|  | -AV -järjestelmä   | SU,AV              |
|  | -kulunvalvontajärjestelmä                                  | SU,lukko,securitas |
|  | -murtohälytysjärjestelmä                                   | SU,lukko,securitas |
|  | -videovalvontajärjestelmä                                  | securitas          |
|  | -savunpoistojärjestelmä                                    | SU                 |
|  | -ympäristönhallintajärjestelmä                             |                    |
|  | -- hissit  | Kone,Kajoteca      |
|  | -- WC:t  | SU,Kajoteca        |
|  | -- toimistuhuone   | SU,Kajoteca        |
|  | -sulanapitojärjestelmät                                    |                    |
|  | -maadoitukset  | SU                 |
|  | -kiinteistövalvomon laitteet                               | AU                 |
|  | -valvonta-alakeskukset (VAK)                               |                    |
|  | -- IV-konehuoneet  | AU                 |
|  | -- lämmönjakuhuone   | AU                 |
|  |  |                    |
|  |  |                    |
|  | <b>3 Urakoitsijoiden väliset toimintatarkastukset</b>      | Kaikki             |
|  |  |                    |
|  | <b>4 Rakennuttajan toimintakokeet</b>                      | Kaikki             |
|  | <b>5 Järjestelmien säädöt ja mittaukset</b>                | SU,IU,PU,AU        |
|  | <b>6 RAU -parametrien asettelu ja laitteiden virittely</b> | SU,IU,PU,AU        |



[illegible]

© Haahtela-kehitys Oy



TARKASTUSLOMAKE

4.11.2015

Diaarinumero:

OHJE TAULUKOIDEN KÄYTTÖÖN:  
RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN TOIMINTASELOSTUKSISTA  
KOPIOIDAAN JOKAISESTA KOJEISTOSTA SELOSTUSOSA JA LAITE-  
LUETTELOISTA LAITTEET LIITTEIDEN TAULUKOIHIN.  
JOKAISESTA KOJEISTOSTA JA LAITEKOKONAISUUDESTA  
TEHDÄÄN OMA LIITE TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJAAN.

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| Rakennushankkeen nimi<br>Testihanke 2013 | Tilaaja<br>Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos | Urakoitsijat           |
| Aihe<br>Talotekniikan toimintakoe nro 1  | Rakennuttajatehtävät<br>Turun Kiinteistöliikelaitos    | Laatija<br>Iiro Tainio |

| Tarkastuskohde | Kunnossa<br>On      Ei | Huomautukset |
|----------------|------------------------|--------------|
|----------------|------------------------|--------------|

Toimintakokeet

- 1 Toimintakokeiden vastuullinen vetäjä, AU
- 2 Toimintakokeissa läsnä:

- AU

- SU

- PU

- IU

- JU

- valvojat

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Urakoitsijoiden tarkastukset

- 1 Urakoitsijoiden omantyon tarkastukset (pöytäkirja)

- AU

- SU

- PU

- IU
- 2 Urakoitsijoiden väliset toimintatarkastukset suoritettu (pöytäkirja)

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Toimintakokeiden edellytykset (urakoitsijoiden ilmoitukset)

- 1 Putkityöt:

- verkosto ja laitteet on asennettu lopullisesti

- verkosto on huuhdeltu ja esisäädetty

- eristystyöt on pääosin tehty

- mittarit, hälytykset, varolaitteet ja ohjauskeskukset on asennettu

- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty

- pyörimissuunnat on tarkastettu
- 2 Ilmanvaihtotyöt:

- kaikki koneet ja laitteet on asennettu

- puhaltimet ja kanavat on puhdistettu sekä huoltoluukut on asennettu paikoilleen

- venttiilit, säleiköt ja suodattimet on asennettu

- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset, mm. painekokeet on tehty

- pyörimissuunnat on tarkastettu
- 3 Sähkötyöt

- kaikki sähkökeskukset ja johdotukset on asennettu siten, että virta virta tulee koneelle ja säätölaitteille lopullista kytkentää myöten ja lopullista nousujohtoa myöten

- konehuoneiden valaistus toimii

- pyörimissuunnat on tarkastettu

- moottoreiden lämpösuojat on viritetty

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| - ohjaukset ja pakkokytkenät on tarkastettu  |  |  |  |
| - turvakytkimet ja ohjaukset on asennettu  |  |  |  |
| - keskukset ja ohjauskytkimet on merkitty ainakin alustavasti  |  |  |  |
| 4 Rakennusautomaatiotyöt   |  |  |  |
| - säätö- ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu   |  |  |  |
| - valvontalaitteiden ohjelmointi on tehty ja testattu  |  |  |  |
| - perusviritys on tehty siten, että toimintakokeen jälkeen laitteet voidaan jättää toimimaan automaattisesti |  |  |  |
| - ohjaukset ja pakkokytkenät on tarkastettu  |  |  |  |
| - hälytykset testattu, erillislaitteet   |  |  |  |
| - käyttöohjeet ovat valmiit ja toimitettu asianomaisille   |  |  |  |
| 5 Jäähdytyslaitetyöt   |  |  |  |
| - kaikki koneet ja laitteet on asennettu   |  |  |  |
| - verkosto täytetty  |  |  |  |
| - mittarit, hälytykset, varolaitteet ja ohjauskeskukset on asennettu   |  |  |  |
| - urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset on tehty  |  |  |  |

YHTEENVETO

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1 Toimintakokeet tämän järjestelmän osalta EI OLE/ON HYVÄKSYTTY          |  |  |  |
| Toimintakokeiden uusinta xxx kello xxxx, kokoontuminen työmaatoimistoon. |  |  |  |

TOIMENPITEET TOIMINTAKOKEEN JÄLKEEN

HYVÄKSYTYN TOIMINTAKOKEEN JÄLKEEN URAKOITSIJA TEKEE SÄÄTÖPIIRIEN JA RAJA-ARVOJEN LOPULLISET TESTAUKSET JA VIRITYKSET.

LIITTEET JA TILANNE

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Liite 1, LJH                   | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 2, 300TK1                | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 3, VJK                   | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 4, Erillisjäähdytys      | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 5, Huonesäädöt 1         | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 6, Huonesäädöt 2         | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 7, Huonesäädöt 3         | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 8, Huonesäädöt 4         | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 9, Puhaltimet            | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 10, 111Ksk0x tuulikaappi | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 11, 112Kskox, varasto    | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |
| Liite 12, sähköpisteet         | HYVÄKSYTTY/HYLÄTTY |

Muistiin merkitsi

## TARKASTUSLOMAKE

4.11.2015

Diaarinumero:

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| Rakennushankkeen nimi<br>Testihanke 2013 | Tilaaja<br>Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos | Laatija<br>Iiro Tainio |
| Aihe<br>Käytönopastukset, sähköurakka    | Rakennuttajatehtävät<br>Turun Kiinteistöliikelaitos    | Urakoitsija            |

Aika \_\_\_\_\_

Läsnä \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

[illegible]

TARKASTUSLOMAKE

Päivämäärä  
Diaarinumero  
Projektinumero

|   |                      |             |
|---|----------------------|-------------|
| Rakennushankkeen nimi                       | Tilaaja              | Laatija     |
| Aihe<br>Käytönopastukset, ilmanvaihtourakka | Rakennuttajatehtävät | Urakoitsija |

Aika \_\_\_\_\_  
Läsnä \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

| TARKASTUSKOHDE             | KÄYTÖN-<br>OPASTUS<br>SUORITETTU | HUOMIO | Tulostuksessa<br>x-merkityt<br>rivit näytetään |
|----------------------------|----------------------------------|--------|--|
|                            |                                  |        |  |
| IV-URAKKA                  |                                  |        | x  |
| 1 IV-koneet                |                                  |        | x  |
| sijainnit ja palvelualueet |                                  |        | x  |
| puhaltimet                 |                                  |        | x  |
| suodattimet                |                                  |        | x  |
| 2 Kanavistot               |                                  |        | x  |
| säätöpellit                |                                  |        | x  |
| nuohousluukut              |                                  |        | x  |
| 3 Palopellit               |                                  |        | x  |
| sijainnit ja toiminta      |                                  |        | x  |
| 4 Huippuimurit             |                                  |        | x  |
| sijainnit ja palvelualueet |                                  |        | x  |
| 5 Huuvat (asunnot)         |                                  |        | x  |
| toiminta                   |                                  |        | x  |
| huolto                     |                                  |        | x  |
| 6 Takuuajan toimenpiteet   |                                  |        | x  |
| 7 Loppudokumentit          |                                  |        | x  |
| 8 Käyttö- ja huolto-ohjeet |                                  |        | x  |
| 9 Muuta                    |                                  |        | x  |
|                            |                                  |        | x  |
|                            |                                  |        | x  |
|                            |                                  |        | x  |
|                            |                                  |        | x  |
| © Haahtela-kehitys Oy      |                                  |        | x  |

# TARKASTUSLOMAKE

Päivämäärä

Diaarinumero

### Projektinumero

|                                       |                      |             |
|---------------------------------------|----------------------|-------------|
| Rakennushankkeen nimi                 | Tilaaaja             | Laatija     |
| Aihe<br>Käytönopastukset, putkiurakka | Rakennuttajatehtävät | Urakoitsija |

Aika \_\_\_\_\_

Läsnä \_\_\_\_\_

---

[illegible]

# TARKASTUSLOMAKE

Päivämäärä

Diaarinumero



Projektinumero

|  |                      |             |
|--|----------------------|-------------|
| Rakennushankkeen nimi                              | Tilaaja              | Laatija     |
| Aihe<br>Käytönopastukset, rakennusautomaatiourakka | Rakennuttajatehtävät | Urakoitsija |

Aika \_\_\_\_\_

Läsnä \_\_\_\_\_

[illegible]

|   |   |
|---|---|
|   | <b>HUOLTOKIRJAN LAADINTA</b><br>Osapuolien ohjeistus            |
| <b>TILAAJA</b><br><b>KOHDE</b>  | Laatija: NN<br>Laadittu: 22.12.14<br>Viimeisin muutos: 22.12.14 |

## Yritys

Vastuuhenkilö

## YLEISTÄ

Huoltokirja laaditaan sähköisessä muodossa. Tällöin myös hankkeen eri osapuolien tulee laatia oman vastualueensa osalta huoltokirjaan liitettävä aineisto sähköisessä muodossa.

Huoltokirjaa varten laadittu aineisto toimitetaan koordinaattorille tiedostomuodossa, joko CD-ROM levykkeelle tallennettuna tai sähköpostilla: **etunimi.sukunimi@turku.fi**

**HUOM !** Kaikki huoltokirjaa varten laaditut dokumentit tulee varustaa tunnistetiedoilla, joista ilmenee: kohde / kohteen tiedot, yrityksen ja laatijan nimet, asiakirjan nimi, tiedoston nimi, laadintapäivämäärä ja sivumäärä.

Seuraavassa on kuvattu hankkeen pääurakoitsijan laadintaosuus huoltokirjaan liittyen. Pyydetty tiedot laaditaan kattaa koko ko. urakan ja aliurakoitsijoiden vastualueet.

## MATERIAALIEN TUOTETIEDOT

Pääurakoitsija täydentää itse tai toimittaa materiaalitoimittajille liitetiedostona olevan Materiaalit Excel-pohjan johon täydennetään materiaalien tuotetiedot. Tiedostossa on mukana valmiiksi täytetty esimerkkilomake, jota voi käyttää mallina täytettäessä varsinaista tiedonkeruupohjaa. Tiedostot tulee nimetä selkeästi siten, että ne kuvaavat tuotetta (esim. Paroc Seinäakustointilevy.xls).

Tuotetiedot täydennetään niistä materiaaleista, jotka joutuvat / altistuvat sään, käytön yms. rasituksille ja materiaaleihin kohdistuu huolto, kunnossapito ja tarkastustoimenpiteitä.

Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi:

### Rakennusosat:

- Ulkoalueet ja niiden varusteet
- Julkisivurakenteet
- Vesikattorakenteet
- Ikkunat
- Ovet

### Pintamateriaalit:

- Sisäkatot
- Sisäseinät
- Lattiat

### Kalusteet, varusteet ja laitteet:

- Keittölaitteet
- Kodinkoneet

- Hissit
- Nosto-ovet
- Lukitus / heloitus

Tuotteista tulee ilmoittaa:

- tuotteen nimi
- toimittajatiedot
- materiaalitiedot
- ylläpitotiedot (hoito- ja huolto-ohjeet)
- kunnossapitotiedot

**Mikäli tuotteesta on saatavilla tiedot sähköisesti jossain toisessa muodossa, esim. pdf-muodossa olevana RT-korttina, voidaan tiedot toimittaa myös tässä muodossa.**

## TIEDOT ALIHANKKIJOISTA

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa aliurakoitsijoiden yhteystiedot. Luettelossa tulee näkyä selvästi alihankkijan toimenkuva, yrityksen nimi ja osoite, puhelinnumero sekä yhteyshenkilön nimi

## LUOVUTUSASIAKIRJALUETTELOT

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa omien ja aliurakoitsijoidensa luovutuskansioista asiakirjaluettelon. Asiakirjaluettelossa tulee näkyä selvästi kansion nimi, yrityksen nimi ja kansion sisällysluettelo.



|   |  |
|---|--|
|   | <b>HUOLTOKIRJAN LAADINTA</b><br>Osapuolien ohjeistus,<br>TATE-urakoitsijat |
| <b>TILAAJA</b><br>KOHDE   | Laatija: NN<br>Laadittu: 22.12.14<br>Viimeisin muutos: 22.12.14            |

## Ohjeistettava yritys

Vastuuhenkilö

## YLEISTÄ

Huoltokirja laaditaan sähköisessä muodossa, jolloin hankkeen kaikkien osapuolien tulee laatia oman vastuualueensa osalta huoltokirjaan liitettävä aineisto sähköisessä muodossa.

Huoltokirjaa varten laadittu aineisto toimitetaan koordinaattorille tiedostomuodossa, joko CD-ROM levykkeelle tallennettuna tai sähköpostilla: **etunimi.sukunimi@turku.fi**.

**HUOM !** Kaikki huoltokirjaa varten laaditut dokumentit tulee varustaa tunnistetiedoilla, joista ilmenee: kohde / kohteen tiedot, yrityksen ja laatijan nimet, asiakirjan nimi, tiedoston nimi, laadintapäivämäärä ja sivumäärä.

Seuraavassa on kuvattu hankkeen TATE-urakoitsijan laadintaosuus huoltokirjaan liittyen. Pyydetty tiedot laaditaan kattaen koko ko. suunnittelun vastuualueen.

## KONEKORTTITIEDOT

Urakoitsija täydentää huoltokirjakoordinaattorin toimittamiin Excel-listoihin (tiedonkeruupohjiin) urakkaansa sisältyvien laitteiden konekorttitiedot.

Vaikka tiedonkeruupohjat pyritään täydentämään huolellisesti, ei kaikkia (toisarvoisia) kysyttyjä tietoja tarvitse välttämättä hankkia. Tiedonkeruupohjiin voi siis jäädä tyhjiäkin kohtia.

Tiedonkeruupohjat ovat suojattuja, joten vain "arvo" sarakkeeseen voi täydentää konekorttitietoja. Tiedonkeruupohjia ei saa muokata esimerkiksi lisäämällä tai poistamalla rivejä tai soluja.

Jos tiedonkeruupohjista puuttuu vaikkapa jokin laite, tai siellä on jokin laite liikaa, tulee urakoitsijan ottaa yhteyttä huoltokirjakoordinaattoriin.

Tiedonkeruupohjia ei myöskään saa tallentaa uudemman Excelin versioksi vaikka ohjelma sitä saattaa tallennuksen yhteydessä ehdottaakin.

## KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

Urakoitsija kokoaa urakkaansa kuuluvista laitteista ja järjestelmistä suomenkieliset käyttö-, hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet tavarantoimittajilta ja toimittaa ne koordinaattorille tiedostomuodossa, esim. pdf-muodossa.

## SUUNNITELMA TAKUUAJAN HUOLLOISTA

Urakoitsija laatii suunnitelman takuuajakaisten huoltojen suorittamisesta.

Kyseisestä dokumentista tulee käydä ilmi seuraavat tiedot:

Kohteen nimi, Yrityksen nimi ja mitä urakkaa ko. dokumentti koskee.



Takuuaikaisten töiden vastuuhenkilö ja hänen yhteystiedot  
Takuuaikana tehtävien muutoksien vastuuhenkilö  
Takuuajan huoltojen vastuuhenkilö

Takuuaikaisten huoltojen yms. töiden tehtäväkuvaus sisältäen

- \* huollettavat järjestelmät ja laitteet

- \* takuuajan huoltojen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

- \* tehtävien toimenpiteiden ajankohdat, taajuus / huoltoväli



Kuvaus takuuajana tehtävien toimenpiteiden ilmoitus- ja dokumentointimenettelystä, ts. miten ja kenelle ilmoitetaan, että takuuaikaisia tehtäviä ollaan tulossa tekemään ja mitä on tehty.

## TOIMITTAJALUETTELO

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa laitetoimittajien yhteystiedot. Luettelossa tulee näkyä selvästi toimitettavat laitteet, yrityksen nimi ja osoite sekä puhelinnumero.

## LUOVUTUSASIAKIRJAT

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa omien ja aliurakoitsijoidensa luovutuskansioista sisällysluettelon. Sisällysluettelossa tulee näkyä selvästi kansion nimi, yrityksen nimi ja kansion sisällysluettelo.

|   |   |
|---|---|
|   | <b>HUOLTOKIRJAN LAADINTA</b><br><b>Osapuolien ohjeistus</b>     |
| <b>KOHDE</b><br><b>RAKENNUS</b>   | Laatija: NN<br>Laadittu: 22.12.14<br>Viimeisin muutos: 22.12.14 |

## Yritys

Yhteyshenkilö

## YLEISTÄ

Huoltokirja laaditaan sähköisessä muodossa, jolloin hankkeen kaikkien osapuolien tulee laatia oman vastuualueensa osalta huoltokirjaan liitettävä aineisto sähköisessä muodossa.

Huoltokirjaa varten laadittu aineisto toimitetaan koordinaattorille tiedostomuodossa, joko CD-ROM levykkeelle tallennettuna tai sähköpostilla: **etunimi.sukunimi@turku.fi**

**HUOM !** Kaikki huoltokirjaa varten laaditut dokumentit tulee varustaa tunnistetiedoilla, joista ilmenee: kohde / kohteen tiedot, yrityksen ja laatijan nimet, asiakirjan nimi, tiedoston nimi, laadintapäivämäärä ja sivumäärä.

Huoltokirjavelvollisuudet on selvitetty kohteen LVI-suunnitteludokumenteissa (työselityksessä).

Seuraavassa on kuvattu hankkeen TATE-urakoitsijan laadintaosuus huoltokirjaan liittyen. Pyydytetyt tiedot laaditaan kattaen koko ko. suunnittelun vastuualueen.

## SUUNNITELMA TAKUUAJAN HUOLLOISTA

Urakoitsija laatii suunnitelman takuuajakaisten huoltojen suorittamisesta.

Kyseisestä dokumentista tulee käydä ilmi seuraavat tiedot:

Kohteen nimi, Yrityksen nimi ja mitä urakkaa ko. dokumentti koskee.

Takuuajakaisten töiden vastuuhenkilö ja hänen yhteystiedot

Takuuajana tehtävien muutoksien vastuuhenkilö

Takuuajan huoltojen vastuuhenkilö

Takuuajakaisten huoltojen yms. töiden tehtäväkuvaus sisältäen

\* huollettavat järjestelmät ja laitteet

\* takuuajan huoltojen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

\* tehtävien toimenpiteiden ajankohdat, taajuus / huoltoväli

Kuvaus takuuajana tehtävien toimenpiteiden ilmoitus- ja dokumentointimenettelystä, ts. miten ja kenelle ilmoitetaan, että takuuajakaista tehtäviä ollaan tulossa tekemään ja mitä on tehty.

## KONEKORTTITIEDOT

Urakoitsija täydentää huoltokirjakoordinaattorin toimittamiin Excel- listoihin (tiedonkeruupohjiin) urakkaansa sisältyvien laitteiden konekorttitiedot. Vaikka tiedonkeruupohjat pyritään täydentämään huolellisesti, ei kaikkia kysyttyjä tietoja tarvitse välttämättä hankkia. Tiedonkeruupohjiin voi siis jäädä tyhjiäkin kohtia. Tiedonkeruupohjat ovat suojattuja, joten vain "arvo" sarakkeeseen voi täydentää konekorttitietoja. Tiedonkeruupohjia ei saa muokata esimerkiksi lisäämällä tai poistamalla rivejä tai soluja. Jos tiedonkeruupohjista puuttuu vaikkapa jokin laite, tai siellä on jokin laite liikaa, tulee urakoitsijan ottaa yhteyttä huoltokirjakoordinaattoriin. Tiedonkeruupohjia ei myöskään saa tallentaa uudemman Excelin versioksi vaikka ohjelma sitä saattaa tallennuksen yhteydessä ehdottaakin.



## TOIMITTAJALUETTELO

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa laitetoimittajien yhteystiedot. Luettelossa tulee näkyä selvästi toimitettavat laitteet, yrityksen nimi ja osoite sekä puhelinnumero.



## KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

Urakoitsija kokoaa urakkaansa kuuluvista laitteista ja järjestelmistä suomenkieliset käyttö-, hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet tavarantoimittajilta ja toimittaa ne koordinaattorille tiedostomuodossa, esim. pdf-muodossa.

## LUOVUTUSASIAKIRJAT

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa omien ja aliurakoitsijoidensa luovutuskansioista asiakirjaluettelon. Asiakirjaluettelossa tulee näkyä selvästi kansion nimi, yrityksen nimi ja kansion sisällysluettelo.

Mikäli urakoitsija tai hänen aliurakoitsijansa ovat tehneet suunnitelmia toimitetaan luovutusasiakirjat CD-levykkeellä tiedostoina. Asiakirjaluettelossa tulee näkyä selvästi tiedostonimi ja tyyppi, asiakirjan nimi, päiväys sekä suunnittelija.

|   |   |
|---|---|
|   | <b>HUOLTOKIRJAN LAADINTA</b><br><b>Osapuolien ohjeistus</b>     |
| <b>KOHDE</b>  | Laatija: NN<br>Laadittu: 22.12.14<br>Viimeisin muutos: 22.12.14 |

## Yritys

Yhteyshenkilö

## YLEISTÄ

Huoltokirja laaditaan sähköisessä muodossa, jolloin hankkeen kaikkien osapuolien tulee laatia oman vastuualueensa osalta huoltokirjaan liitettävä aineisto sähköisessä muodossa.

Huoltokirjaa varten laadittu aineisto toimitetaan koordinaattorille tiedostomuodossa, joko CD-ROM levykkeelle tallennettuna tai sähköpostilla: **etunimi.sukunimi@turku.fi**

**HUOM !** Kaikki huoltokirjaa varten laaditut dokumentit tulee varustaa tunnistetiedoilla, joista ilmenee: kohde / kohteen tiedot, yrityksen ja laatijan nimet, asiakirjan nimi, tiedoston nimi, laadintapäivämäärä ja sivumäärä.

Seuraavassa on kuvattu hankkeen sähköurakoitsijan laadintaosuus huoltokirjaan liittyen. Pyydetty tiedot laaditaan kattaen koko ko. suunnittelun vastuualueen.

## KONEKORTTITIEDOT

Urakoitsija täydentää huoltokirjakoordinaattorin toimittamiin Excel-listoihin (tiedonkeruupohjiin) urakkaansa sisältyvien laitteiden konekorttitiedot.

Vaikka tiedonkeruupohjat pyritään täydentämään huolellisesti, ei kaikkia (toisarvoisia) kysyttyjä tietoja tarvitse välttämättä hankkia. Tiedonkeruupohjiin voi siis jäädä tyhjiäkin kohtia.

Tiedonkeruupohjat ovat suojattuja, joten vain "arvo" sarakkeeseen voi täydentää konekorttitietoja.

**Tiedonkeruupohjia ei saa muokata esimerkiksi lisäämällä tai poistamalla rivejä tai soluja.** Jos

tiedonkeruupohjista puuttuu vaikkapa jokin laite, tai siellä on jokin laite liikaa, tulee urakoitsijan ottaa yhteyttä huoltokirjakoordinaattoriin. Tiedonkeruupohjia ei myöskään saa tallentaa uudemman Excelin versioksi vaikka ohjelma sitä saattaa tallennuksen yhteydessä ehdottaakin.

## KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

Urakoitsija kokoaa urakkaansa kuuluvista laitteista ja järjestelmistä suomenkieliset käyttö-, hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet tavarantoimittajilta ja toimittaa ne koordinaattorille tiedostomuodossa, esim. pdf-muodossa.

## SUUNNITELMA TAKUUAJAN HUOLLOISTA

Urakoitsija laatii suunnitelman takuuajakaisten huoltojen suorittamisesta.

Kyseisestä dokumentista tulee käydä ilmi seuraavat tiedot:

Kohteen nimi, Yrityksen nimi ja mitä urakkaa ko. dokumentti koskee.

Takuuajakaisten töiden vastuuhenkilö ja hänen yhteystiedot

Takuuajana tehtävien muutoksien vastuuhenkilö

Takuuajan huoltojen vastuuhenkilö

Takuuajakaisten huoltojen yms. töiden tehtäväkuvaus sisältäen

\* huollettavat järjestelmät ja laitteet



- \* takuuajan huoltojen yhteydessä tehtävät toimenpiteet
- \* tehtävien toimenpiteiden ajankohdat, taajuus / huoltoväli

## TOIMITTAJALUETTELO

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa laitetoimittajien yhteystiedot. Luettelossa tulee näkyä selvästi toimitettavat laitteet, yrityksen nimi ja osoite sekä puhelinnumero.

## LUOVUTUSASIAKIRJAT

Urakoitsija toimittaa tiedostomuodossa omien ja aliurakoitsijoidensa luovutuskansioista asiakirjaluettelon. (kopio luovutuskansioiden sisällysluetteloista)

Asiakirjaluettelossa tulee näkyä selvästi tiedostonimi ja tyyppi, asiakirjan nimi, päiväys sekä suunnittelija.

## VALAISIN-/ LAMPPILUETTELO

## TARKASTUSLOMAKE

4.11.2015

Diaarinumero:

|   |  |  |
|---|--|--|
| Rakennushankkeen nimi<br><b>Testihanke 2013</b> | Tilaaaja<br><b>Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos</b> | Laatija<br><b>Iiro Tainio</b>          |
| Aihe<br><b>Loppudokumenttien tarkastus</b>      | Rakennuttajatehtävät<br><b>Turun Kiinteistöliikelaitos</b>     | Urakoitsija<br><b>Sähköurakoitsija</b> |

Aika \_\_\_\_\_  
Läsnä \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

| TARKASTUSKOHDE      | HUOMIO                                  | SIJAINTI  | Tulostuksessa x-merkityt rivit näytetään |
|---------------------|---|---|--|
| Nro                 | Piirustus                               |   |  |
| <b>YLEISTÄ</b>      |   |   | x  |
|                     | Arkkitehtipohjat                        | Tilanumerot erottuvat huonosti tasokuvista  | x  |
|                     | Pysäköinninohjausjärjestelmä            | Parkkihallissa turhia piirrosmerkkejä   | x  |
|                     | Piirustusluettelo                       | Mappikohtainen piirustusluettelo puuttuu  | x  |
| <b>PIIRUSTUKSET</b> |   |   | x  |
| 0001                | Sähköpiirustusluettelo                  |   | x  |
|                     | Sähköselitys                            | Dokumentti nitomatta  | x  |
| 1000                | Sähkölaitteet, asemapiirustus           | Puhelinjakamon paikka   | x  |
| 1010                | Aluevalaistus                           |   | x  |
| 2101                | Vahvavirtapiirustus K2.kellari, lohko C |   | x  |
| 2102                | Vahvavirtapiirustus K2.kellari, lohko D |   | x  |
| 2201                | Merkki- ja turvavalaistus K2.kellari    |   | x  |
| 2301                | Paloilmoitinjärjestelmä K2.kellari      |   | x  |
| 2106                | Vahvavirtapiirustus K1.kellari, lohko C | VAK-1 paikka<br>KOK (miestensaua) paikka<br>Arkiston lisätyt pisteet päivittämättä<br>Pukuhuoneiden pos31 valaisimet, onko? | x  |
| 2107                | Vahvavirtapiirustus K1.kellari, lohko D | Tele- ja turvahuoneen pisteet päivitettävä  | x  |
| 2108                | Vahvavirtapiirustus K1.kellari, lohko A | Pysäköinninohjausjärj, ei ole Sprinkler tila päivittämättä  | x  |
| 2202                | Merkki- ja turvavalaistus K1.kellari    |   | x  |
| 2302                | Paloilmoitinjärjestelmä K1.kellari      |   | x  |
| 2110                | Vahvavirtapiirustus 1.kerros, lohko B   |   | x  |
| 2111                | Vahvavirtapiirustus 1.kerros, lohko C   |   | x  |
| 2112                | Vahvavirtapiirustus 1.kerros, lohko D   | Lumianturi, missä sijaitsee oikeasti?   | x  |
| 2113                | Vahvavirtapiirustus 1.kerros, lohko E   |   | x  |
| 2114                | Vahvavirtapiirustus 1.kerros,           | IV-hätäseis painike puuttuu tasosta   | x  |

|      |                                       |  |           |   |
|------|---------------------------------------|--|-----------|---|
|      | lohko A                               |  |           |   |
| 2211 | Merkki- ja turvavalaistus 1.kerros    | Tasokuvassa pitää lukea, että varavoiman takana olevien valaisimien kaapelointi on esitetty tasokuvassa xxxxx. | Mappi 2/7 | x |
| 2311 | Paloilmoitinjärjestelmä 1.kerros      |  | Mappi 2/7 | x |
| 2411 | ATK- ja AV-pisteet 1.kerros           |  | Mappi 2/7 | x |
| 2121 | Vahvavirtapiirustus 2.kerros, lohko C |  | Mappi 2/7 | x |
| 2122 | Vahvavirtapiirustus 2.kerros, lohko D |  | Mappi 2/7 | x |
| 2123 | Vahvavirtapiirustus 2.kerros, lohko E |  | Mappi 2/7 | x |
| 2221 | Merkki- ja turvavalaistus 2.kerros    | Tasokuvassa pitää lukea, että varavoiman takana olevien valaisimien kaapelointi on esitetty tasokuvassa xxxxx. | Mappi 2/7 | x |
| 2321 | Paloilmoitinjärjestelmä 2.kerros      |  | Mappi 2/7 | x |
| 2421 | ATK- ja AV-pisteet 2.kerros           |  | Mappi 2/7 | x |
|      |                                       |  |           | x |
|      |                                       |  |           | x |
|      |                                       |  |           | x |
|      |                                       |  |           | x |
|      |                                       |  |           | x |
|      |                                       |  |           | x |

© Haahtela-kehitys Oy